UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências
Campus Bauru
Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência

LUCIANA VANESSA DE ALMEIDA BURANELLO

PRÁTICA DOCENTE E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO CONTEXTO DE MUDANÇA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO: UTOPIAS E DESAFIOS.

BAURU
2014

LUCIANA VANESSA DE ALMEIDA BURANELLO

PRÁTICA DOCENTE E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO CONTEXTO DE MUDANÇA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO: UTOPIAS E DESAFIOS.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Linha de Fundamentos e modelos psico-pedagógicos no Ensino de Ciências e Matemática, da Faculdade de Ciências da UNESP– Campus de Bauru, como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência, sob orientação do Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola.

Bauru
2014

Buranello, Luciana Vanessa de Almeida.

Prática docente e a resolução de problemas matemáticos no contexto de mudança curricular do Estado de São Paulo : utopias e desafios / Luciana Vanessa de Almeida Buranello, 2014

344 f. : il.

Orientador: Nelson Antonio Pirola

Tese (Doutorado)–Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2014

1. Reforma curricular. 2. Professores - Formação. 3. Prática de ensino. 4. Matemática – Estudo e ensino. 5. Abordagem fenomenológica. I. Universidade Estadual

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE LUCIANA VANESSA DE ALMEII BURANELLO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIENCIAS DE BAURU.

Aos 26 dias do mês de março do ano de 2014, às 10:00 horas, no(a) Sala de videoconferência Serviço Técnico de Informática da Faculdade de Ciencias, reuniu-se a Comissão Examinadora (Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA do Departamento de Educação / Faculdade de Ciencias de Bauru, Prof. Dr. JAIR LOPES JUNIOR do Departamento de Psicologia / Faculdade de Ciencias de Bauru, Profa. Dra. ESTHER PACHECO ALMEIDA PRADO do(a) Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Matemáticas e Computação, Profa. Dra. MARIA ELIZABETE RAMBO KOCHHANN do(a) Universidade do Estado Mato Grosso., Profa. Dra. JOANA MARIA LEITÃO BROCARDO do(a) Escola Superior de Educaçã Instituto Politécnico de Setúbal, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição públi da TESE DE DOUTORADO de LUCIANA VANESSA DE ALMEIDA BURANELLO, intitulada "Prát docente e a solução de problemas matemáticos no contexto de mudanças curricular do Estado São Paulo: utopia e desafios.". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada m havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros Comissão Examinadora.

Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA

Prof. Dr. JAIR LOPES JUNIOR

Esther P. de A. Prado
Profa. Dra. ESTHER PACHECO DE ALMEIDA PRADO

Maria Elizabete R. Kochhann
Profa. Dra. MARIA ELIZABETE RAMBO KOCHHANN

Joana Brocardo
Profa. Dra. JOANA MARIA LEITÃO BROCARDO

título final.

Prática docente e a resolução de problemas matemáticos no contexto de mudança curricular do Estado de São Paulo: utopias e desafios.

Indiscutivelmente à Bianca Buranello Faria:

Muito além de filha, essência, amor maior, cuja plenitude foge à minha compreensão! Sentir me basta, me completa, me faz corajosa, infinitamente pessoa, para sempre mãe.

Agradecimentos

Meus mais sinceros agradecimentos:

Aos meus pais, Luiz Eduardo Buranello e Dagmar de Almeida Buranello, pela dedicação despendida a mim e a minha filha durante toda minha caminhada acadêmica. Sou grata pela atenção, amor e carinho;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola, pela sintonia e confiança que se estende desde os tempos do mestrado. Aos professores integrantes da banca de qualificação e defesa deste trabalho: Prof. Dr. Jair Lopes Junior, Profa Dra. Dione Lucchesi de Carvalho, Profa. Dra. Joana Maria Leitão Brocardo, Profa. Dra. Maria Elizabete Rambo Kochhann e Profa. Dra. Esther Pacheco de Almeida Prado.

Ao supervisor de ensino João da S. Barbosa, que soube enquanto dirigente regional de ensino, valorizar meu trabalho e minha opção pela pesquisa acadêmica e à atual dirigente regional de ensino, Sueli Ap. S. Bonfietti, pela atenção e compreensão durante todo o período de produção desta pesquisa;

Aos amigos e colegas do Núcleo Pedagógico da Diretoria de Ensino na qual foi realizada a presente pesquisa: Neuman, Elizete, Nelma, Vera Sassi, Sueli, Ane Meire, Claudemir, Renato Paes, Andreia, Júlia, Fernanda, Roseli, Franklin, César, Paula, Moacir, Reginaldo Inocenti (pela leitura), Renato Costenaro e Toninho. Vocês fazem parte da minha trajetória profissional.

Às professoras participantes desta pesquisa e suas respectivas escolas pela disponibilidade e seriedade com que se portaram durante nossa convivência em sala de aula e nos encontros para a realização das entrevistas.

Aos professores da escola pública, que alimentaram em mim, o anseio de navegar pelas águas desconhecidas das políticas públicas educacionais e da resolução de problemas matemáticos.

BURANELLO, L. V. A. **Prática docente e a resolução de problemas matemáticos no contexto de mudança curricular do Estado de São Paulo: utopias e desafios. 2014.** 347 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2014.

A presente tese investiga, no contexto de reforma curricular iniciada no ano de 2008 pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, quais são os limites e as possibilidades postas aos docentes da disciplina de Matemática para que reestruturem, ao ensinar Resolução de Problemas, sua prática pedagógica. Como instrumentos para a coleta de dados, foram utilizados questionários, versando sobre a reforma curricular, o currículo de matemática e a Resolução de Problemas; formulário de acompanhamento da sala de aula, relatos descritivos do conteúdo gravado em áudio e observações realizadas nas aulas das professoras pesquisadas. Os participantes, vinculados a uma das 91 Diretorias de Ensino do Estado de São Paulo, foram organizados em três grupos: equipe gestora, docentes da disciplina de Matemática, e duas professoras do nono ano do Ensino Fundamental da escola estadual. Por meio de uma interpretação hermenêutica e abordagem fenomenológica, foi possível verificar que no contexto de configuração curricular, à luz da ideia de currículo como práxis, a Resolução de Problemas é uma perspectiva metodológica pouco presente nas aulas de Matemática devido à influência de subsistemas político-administrativos, prático-pedagógicos e de controle, os quais, regularmente, expõem os professores a um cenário de intenso esforço intelectual e psicológico. Lidar com questões complexas como a padronização de ensino, a defasagem conceitual acentuada dos aprendizes, o currículo estruturado sob a ideia de rede e os mecanismos de controle da prática pedagógica, historicamente presentes nas políticas públicas educacionais, principalmente quando manifestadas durante o processo de configuração curricular, torna-se um entrave para que o ensino da Resolução de Problemas se efetive. Em outras palavras: A partir dos estudos fundamentados em Hargreaves (2002), Sacristán (2000), Sternberg (2010), Pozo (1998), entre outros, sinalizamos para o emprego controverso que a Resolução de Problemas vem assumindo nas aulas de Matemática, considerando o cenário pouco promissor para que ela se concretize. Assim, a Resolução de Problemas passa a ser vista como mais um mecanismo de controle da prática pedagógica dos professores de Matemática.

Palavras-chave: Reforma curricular, currículo como práxis, prática do professor, ensino da Resolução de Problemas, abordagem fenomenológica.

BURANELLO, L.V.A. **Teaching practice and the resolution of math problems in the curricular reform in São Paulo State: utopies and challenges.** 2014. 347 f. Thesis (Doctorate) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2014 (Science College, São Paulo State University).

In the context of curricular reform started in 2008 by São Paulo Board of Education, the present thesis investigates the limits and possibilities offered to Math teachers, in order to re-structure their teaching practice when dealing with Problems Resolutions. Questionnaires have been used to collect data, discussing the curricular reform, Math curriculum and Problems Resolution; classroom follow-up forms, descriptive accounts of contents recorded in audio and notes taken in class during researched teachers' presentations. The participants, linked to one of the 91 Teaching Councils in São Paulo State, have been organized in three groups: management team, Math teachers, and two other teachers from the 9^{th} grade Basic State School. Through an hermeneutical interpretation and phenomenological approach, it has been possible to verify that in the context of curricular configuration, and bearing in mind the idea of a curriculum as practice, Problems Resolutions is a methodological perspective that is hardly ever found in math classes, due to the influence of sub-systems, political-administrative and pedagogical, which frequently expose teachers to intense intellectual and psychological effort. Dealing with complex issues such as teaching standardization, lack of concept from students, a curriculum structure based on the idea of a network, and the control of pedagogical practice, historically present at public educational policies, mainly during the process of curricular configuration, becomes an obstacle for the teaching of Problem Resolution to come true. In other words, from studies based on Hargreaves (2002), Sacristán (2000), Sternberg (2010), Pozo (1998), among others, we point out the controversial employment of Problems Resolutions in Math classes, considering how little promising the scenery is for it to become a reality. Thus, Problems Resolution starts being seen as an additional mechanism in the control of pedagogical practice for Math teachers.

Key-words: curricular reform, curriculum as practice, teaching practice, Problems Resolution teaching, phenomenological approach.

Abreviaturas

AM – Atividades Matemáticas.

ATPC – Aula de Trabalho pedagógico Coletivo.

CENP – - Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas.

EAD – Educação à Distância.

EJA – Educação para Jovens e Adultos.

EM – Experiências Matemáticas.

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio.

IDESP – Índice do Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

PCNP – Professor Coordenador do Núcleo Pedagógico.

PISA – Programme for International Student Assessment.

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Brasileira

SARESP – Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo

SEE/SP – Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Lista de quadros

Lista de tabelas

Lista de figuras

Sumário

INTRODUÇÃO

TRAJETÓRIA PROFISSIONAL DA PESQUISADORA

Busco realizar, enquanto professora de matemática dos anos finais do ensino fundamental, formadora de professores e pesquisadora do ensino de matemática, uma breve descrição da minha trajetória profissional e acadêmica. Atitude que se justifica por se tratar do conjunto de representações que me impulsionoram à exploração do território da Resolução de Problemas Matemáticos e das Políticas Públicas Educacionais, contexto no qual permaneço inserida. As inquietudes que permearam minha atuação profissional podem ser consideradas o ponto de partida para a elaboração do problema de pesquisada norteador da presente tese.

Professora efetiva de matemática do ensino fundamental e médio do Estado de São Paulo entre os anos de 2000 e 2007, atuei em salas de aula regulares e de Correção de Fluxo[1]. Construindo minha prática pedagógica nesse ambiente e convivendo com outros professores de matemática da rede estadual, iniciei um processo de busca por respostas que fugiam ao senso comum como, por exemplo, os motivos que levavam os alunos a, aparentemente, não aprenderem Resolução de Problemas no contexto das Classes de Correção de Fluxo.

Por meio destas inquietações, frequentei aulas como aluna especial na Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) e, após elaborar um projeto de pesquisa intitulado "*Classes de Correção de Fluxo e Resolução de Problemas: o olhar dos alunos, professores e assistente técnico pedagógico",* ingressei no curso de pós-graduação *strito senso* da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, campus de Bauru - onde pude desenvolver estudos nessa área.

Com o término do mestrado, no ano de 2007, iniciei o trabalho de formadora de professores de matemática junto a uma das 91 diretorias de ensino do Estado de São Paulo, exercendo a função de Professora Coordenadora de Núcleo Pedagógico (PCNP) na disciplina de Matemática. Frente aos novos desafios, emergidos com a

[1] Classes de Correção de Fluxo: O objetivo das salas de Correção de Fluxo consistia em combater a defasagem idade/série e oportunizar o retorno de alunos marcados por uma história de fracasso escolar às séries compatíveis com suas respectivas idades. Tal programa foi iniciado pela SEE/SP durante o período de implementação da Progressão Continuada no final da década de 1990 e extinto no ano de 2002.

nova função, e à reforma curricular paulista, iniciada em 2008, outras inquietações levaram-me ao doutorado, tendo essa pesquisa como resultado.

Paralelamente à função de PCNP de matemática, iniciei minha carreira como professora do nível superior em um curso de pedagogia de uma faculdade no interior do Estado de São Paulo no ano de 2009, lecionando as disciplinas de "Prática, metodologia e conteúdo de matemática na educação infantil e ensino fundamental", "Avaliação escolar e de sistemas" e "Metodologia do trabalho científico".

A PESQUISA

Tendo como cenário a reforma curricular proposta pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE/SP), iniciada a partir do ano de 2008, a presente pesquisa busca investigar a seguinte questão de pesquisa: *à luz dos fundamentos teóricos e metodológicos do novo currículo do Estado de São Paulo, quais os limites e possibilidades para que o docente de matemática estruture sua prática pedagógica quando ensina matemática via Resolução de Problemas?*

As pesquisas realizadas em âmbito educacional possibilitam aos pesquisadores e estudiosos romper as fronteiras do conhecimento, o qual se apresenta constantemente em transição, principalmente quando abordadas questões relacionadas às políticas públicas educacionais, devido a fatores como: características da sociedade pós-moderna e dificuldades de sustentabilidade das reformas educacionais (Hargreaves, 2002).

É nesse circuito de conhecimento em construção que, servindo-nos da condição de Professora Coordenadora do Núcleo Pedagógico (PCNP) de Matemática de uma das Diretorias de Ensino do interior do Estado de São Paulo, das pesquisas realizadas na esfera das políticas públicas educacionais e da resolução de problemas, pensamos ser possível e necessário viabilizar uma reflexão e um aprofundamento político, teórico e metodológico do atual contexto de reforma educacional do Estado de São Paulo.

A relevância desta pesquisa consiste em entender as implicações, contribuições e os entraves da configuração curricular da disciplina de Matemática no Estado de São Paulo na estruturação da prática pedagógica do professor de Matemática quando este ensina na perspectiva da Resolução de Problemas, metodologia que vem permeando os currículos ocidentais cujo objetivo é formar indivíduos que sejam bons solucionadores de problemas.

Considerando os baixos índices de rendimento escolar alcançados pelos alunos das escolas públicas do Estado de São Paulo nas disciplinas de português e matemática nos testes padronizados como SARESP e SAEB, amplamente divulgados na mídia, a Secretaria de Educação (SEE/SP) adotou uma série de medidas a fim de promover a melhoria da qualidade do ensino público estadual.

Dentre as ações estabelecidas, a implementação e implantação do currículo de Matemática, pautado na padronização do ensino, vem sendo o carro chefe de um cenário que podemos classificar como incerto, considerando as dificuldades apontadas pelos professores quando adentram às salas de aula.

Ao olharmos para os docentes de Matemática, no contexto do fracasso escolar estabelecido no decorrer das últimas décadas, observamos que reclamações variam e englobam a inadequação das atividades propostas pelos materiais curriculares de apoio oferecidos pela SEE/SP – Cadernos do Professor e do Aluno – no que se refere ao conhecimento dos alunos, à não participação na elaboração da proposta curricular, à caça ao livre arbítrio dos docentes e às condições precárias de trabalho (Hargreaves, 2002).

À luz da nossa função de Professora Coordenadora de Núcleo Pedagógico (PCNP) de uma das Diretorias de Ensino do interior de São Paulo, acreditamos que as dificuldades dos professores estejam além das reclamações tradicionalmente ouvidas nos corredores de nossas escolas. Aqui, podemos destacar algumas delas: dificuldades em se aplicar um currículo pautado na solução de problemas, devido à prática pedagógica desprovida de fundamentação teórica no assunto e formação acadêmica insuficiente para lidar com as demandas da escola pública.

O despreparo para execução de um currículo estruturado sob o ideário de rede, as dificuldades para se apropriar dos documentos oficiais da SEE/SP, a incapacidade organizativa das escolas quanto à formação continuada e a superpadronização do ensino (Hargreaves, 2002) contribuem para a vulnerabilidade dos docentes no processo de configuração curricular.

Segundo Hargreaves (2002) o docente, como profissional de um ambiente institucionalizado, geralmente tem sua prática condicionada à sua realidade de atuação. Não se estrutura uma prática pedagógica no vazio, existe uma interferência direta de condicionantes administrativos, políticos e curriculares, os quais não falam por si só e sim, também, pelos interesses da classe dominante.

Sacristán (2000), ao discutir a função gestora do professor quando estrutura sua prática, destaca Gitlin (1987), acrescentando que, devido ao ambiente institucionalizado no qual atua, o docente não assume o papel de planejador de seus próprios passos:

> *"As estruturas escolares contribuíram para criar e manter uma experiência alienada no trabalho dos professores. E isso é assim porque o instrumento que utilizam para modelar a realidade educativa para os estudantes, o currículo, não lhes pertencem." (pág. 167)*

Quando o ensino limita-se apenas ao cumprimento do currículo prescrito, o professor acaba seguindo um caminho já predeterminado, exigindo deste profissional a competência de fazer com que os alunos sigam a rota. Não caberá ao docente selecionar as possibilidades e condições em que realizará seu trabalho, ou seja, não caberá a ele tomar decisões sobre a própria prática, nem mesmo ao desenvolvimento delas.

Sacristán (2000) salienta ainda que apesar do trabalho do professor desenvolver-se em um contexto de alienação, onde os mecanismos de controle atuam sobre as suas decisões, caberá a ele definir o fechamento de situações que surgem na sala de aula mesmo que elas não tenham partido dele, devido ao caráter decisivamente indeterminado da prática. Sempre haverá margens de atuação para que busque sua autonomia.

Ao considerar a reforma curricular, cuja participação fundamental do professor é a de mediador do processo ensino aprendizagem, principalmente quando ensina solução de problemas matemáticos, faz-se urgente promover a reflexão sobre as implicações de subsistemas que compõem o sistema social, palco indiscutível da configuração curricular sob o ideário de práxis (Sacristán, 2000) e que podem atuar como mecanismos de controle na prática pedagógica do professor. A fim de compreender tal hipótese, a presente pesquisa foi organizada nos seguintes capítulos:

1- Mapeando o contexto de mudança curricular do Estado de São Paulo – ano 2008.

O capítulo traz uma contextualização do cenário da reforma curricular promovido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo a partir do ano de 2008.

Foram discutidos, e tendo como base os estudos realizados por Hargreaves (2002), Sacristán (2000), Torres (2009), Lobato (1999), Arnau e Zabala (2010) entre outros, temas como a padronização de ensino; diretrizes gerais do currículo básico estadual implementado nas diversas áreas do conhecimento, tais como o ensino pautado em competências e a escola aprendente; e as características da política pública educacional, cujo modelo de educação é financiado pelo Banco Mundial.

2. As diretrizes fundamentais do currículo de Matemática do Estado de São Paulo.

Com base em Sacristán (2000), Kobashigama (2006), Pires (2000), Zabala (1998), Pozo (1998), Sternberg (2010), entre outros, e por meio de uma abordagem sociológica, entendendo o currículo como práxis (Sacristán, 2000), estudamos questões relacionadas à configuração curricular na disciplina de Matemática; a estruturação da prescrição curricular sob a ideia de rede e sua execução linear; a funcionalidade do material curricular de apoio – cadernos do aluno e do professor -, a importância da sequência didática nas aulas de Matemática e a promoção de uma breve discussão sobre os currículos que antecederam o atual.

3. A Resolução de Problemas no currículo de Matemática.

A discussão em torno da Resolução de Problemas abordando o ciclo de resolução a variedade de conhecimentos a serem articulados e o processamento da informação na estrutura cognitiva do solucionador compõem o rol de discussões desde capítulo. Abordamos a diferença entre especialista e principiante com o intuito de refletir sobre quais características podem contribuir ou não para a aprendizagem efetiva da Resolução de Problemas, e fechando a discussão, uma leitura sobre a condição do professor como sujeito que aprende e ensina a resolver problemas no contexto de configuração curricular. Os estudos foram respaldados, principalmente, em Brito (2006), Pozo (1998), Sternberg (2010).

4. Metodologia, instrumentos e procedimentos de pesquisa.

Buscamos fundamentos teóricos que justificassem a opção pela análise fenomenológica, por meio de uma abordagem hermenêutica. Destacamos objetivos geral e específicos, participantes - organizados em três fases da coleta de dados, ou seja, duas (2) equipes gestoras, doze (12) professores de matemática e duas (2) professoras de matemática que atuam em salas de nono ano do Ensino Fundamental distribuídos em duas escolas estaduais -, caracterização da mostra e instrumentos de pesquisa - organizados por ordem de aplicação -, e os procedimentos acerca de cada instrumento, além das características da análise dos dados de uma pesquisa fenomenológica, situando as análises ideográfica e nomotética.

5. Análise dos dados coletados.

É composto pelos movimentos de reduções fenomenológicas, provenientes das convergências e divergências das unidades de significados, destacadas nos dados coletados e definição de blocos de significados. Em última instância, definição de categorias abertas abrangentes que, submetidas à sucessivas reduções, levaram às respostas do problema de pesquisa.

6. Considerações finais.

Neste capítulo, retomamos a interrogação que impulsionou a presente pesquisa e a respeito dos referenciais teóricos estudados, dos dados coletados e da análise dos participantes do presente estudo e procuramos situar a configuração curricular e a perspectiva da Resolução de Problemas no contexto da reforma educacional do Estado de São Paulo, assim como seus reflexos na prática das professoras investigadas.

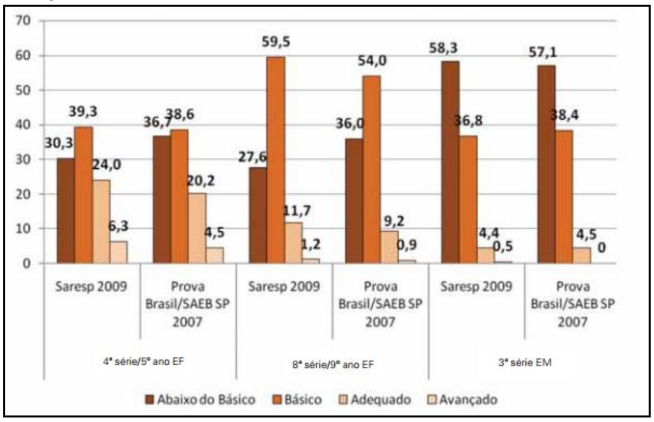
1. MAPEANDO O CONTEXTO DE MUDANÇA CURRICULAR NO ESTADO DE SÃO PAULO – ANO 2008.

Ao elencar os baixos índices de rendimento escolar alcançados nas disciplinas de Português e Matemática pelos alunos das escolas públicas do Estado de São Paulo, diagnosticados por meio das avaliações de larga escala como o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) e Sistema de Avaliação da Educação Brasileira (SAEB), amplamente divulgados pela mídia, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE/SP) adotou, a partir de 2008 uma série de medidas as quais procuraram promover a melhoria da qualidade do ensino do Estado.

Vale citar como ilustração da dura realidade do ensino público em nosso Estado, principalmente da disciplina de matemática, a reportagem publicada pela Folha de São Paulo de 14 de março de 2008 intitulada *“Fracasso Escolar: 80% dos alunos de SP não sabem matemática”.* A reportagem indica que a maioria dos alunos do Ensino Médio não consegue representar uma fração em porcentagem, isto é, não percebe a equivalência entre ½ e 50%, por exemplo. Soma-se a isso a porcentagem estratosférica de alunos desse nível de ensino que não atingiu, no ano de 2007, os resultados esperados pela SEE/SP – 80%.

Como parâmetro, podemos citar o gráfico comparativo entre os resultados do SARESP 2009 e a Prova Brasil (SAEB) de 2007, já que ambas as avaliações compartilham das habilidades avaliadas, sendo que esta segunda apresenta em sua matriz de referência um recorte das habilidades avaliadas pelo SARESP.

Figura 1: Comparação entre os resultados do SARESP 2009 e Prova Brasil 2007.

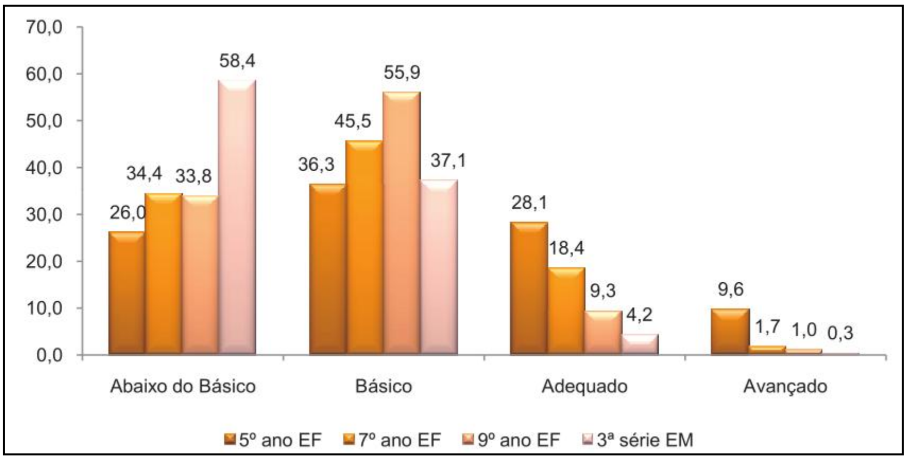


Fonte: Relatório Pedagógico do SARESP 2009 – Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, 2009, p. 40.

Observa-se a partir dos resultados da Prova Brasil de 2007 que 90 % dos alunos encontravam-se nos níveis “Abaixo do Básico” e “Básico”, enquanto que no SARESP de 2009, 87,1% dos alunos estão nestes mesmos níveis.

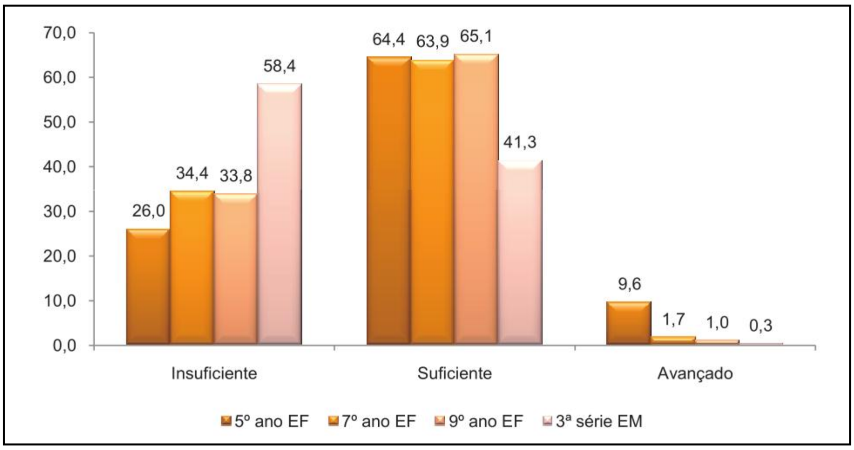
Trazendo alguns dados para nossa discussão, podemos destacar os resultados do SARESP da disciplina de matemática nos anos subsequentes a 2007 e 2008, caracterizando-os como início do período de transição curricular:

Figura 2: Resultado geral do SARESP no ano de 2012: agrupamento em quatro níveis de proficiência.



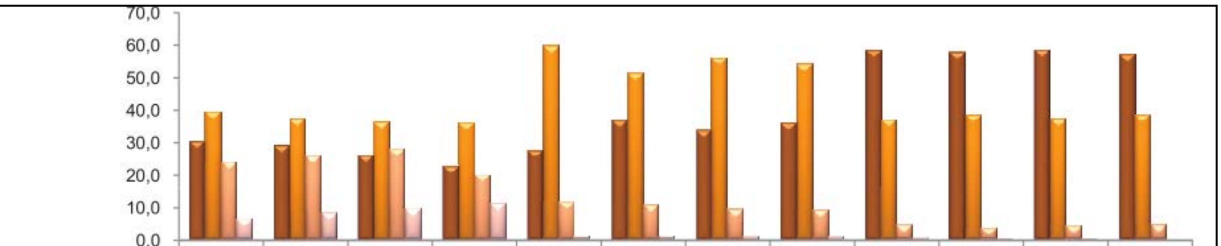
Fonte: Relatório Pedagógico do SARESP 2012 – Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, 2012, p. 37.

Figura 3: Resultado geral do SARESP no ano de 2012: agrupamento em três níveis de proficiência.



Fonte: Relatório Pedagógico do SARESP 2012 – Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, 2012, p. 48.

Figura 4: Resultado geral do SARESP nos ano de 2009 a 2011: análise comparativa.



	SARESP 2009	SARESP 2010	SARESP 2011	Saeb 2009	SARESP 2009	SARESP 2010	SARESP 2011	Saeb 2009	SARESP 2009	SARESP 2010	SARESP 2011	Saeb 2007
	5º ano EF				9º ano EF				3ª série EM			
Abaixo do Básico	30,3	29,0	26,0	22,8	27,6	34,9	33,8	36,8	58,3	57,7	58,4	57,1
Básico	39,3	37,0	36,2	35,9	59,5	56,6	55,9	51,2	36,8	38,4	37,1	38,4
Adequado	24,0	25,7	28,1	20,1	11,7	7,7	9,3	10,8	4,4	3,6	4,2	4,5
Avançado	6,3	8,2	9,6	11,2	1,2	1,2	1,0	1,2	0,5	0,3	0,3	0,0

Abaixo do Básico Básico Adequado Avançado

Fonte: Relatório Pedagógico do SARESP 2012 – Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, 2012, p. 48.

Alicerçados nos gráficos (Figuras 1, 2, 3 e 4) apresentados no Relatório Pedagógico do SARESP de 2009 e 2012 , pontuamos dados alarmantes em relação à classificação dos alunos nos quatro níveis de proficiência do SARESP: “Abaixo do básico”, “Básico”, “Adequado” e “Avançado”.

Segundo Ravitch (2011), baseada no modelo de educação empresarial adotado nos Estados Unidos, por meio do programa *Nenhuma Criança fica Para Trás* do presidente George W. Busch, a classificação dos alunos em níveis de proficiência passa a ser uma prática de controle através de índices estatísticos, já que tal programa visava a tornar os escores dos testes padronizados a principal forma de medir a qualidade das escolas.

No entanto, a classificação utilizada pelos estados americanos se diferencia daquelas adotadas pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo apenas em parte de sua nomenclatura, sendo os níveis: abaixo do básico, básico, proficiente e avançado, com as mesmas descrições (Quadro 01) dos níveis utilizados nas escolas paulistas.

A estudiosa descreve que por proficiência, o programa federal de testagem dos Estados Unidos, entende como nível muito alto de resultado acadêmico, não “alfabetização mínima”.

A partir dos resultados obtidos do SARESP de 2012 no Estado de São Paulo e de tal classificação, constatamos que no ano de 2012, 79,9% dos alunos do 7° ano e

89,7% dos alunos que cursavam o 9° ano do Ensino Fundamental encontram-se nos Níveis "Abaixo do básico e Básico", enquanto que no Ensino Médio estes alunos representam 95,5% daqueles que realizaram a avaliação.

Para que possamos compreender os níveis de classificação utilizados no SARESP em relação às habilidades que os alunos dos nonos anos do Ensino Fundamental demonstram ter dominado em cada um deles, observemos o quadro:

Quadro 1: Descrição dos níveis de proficiência do SARESP e algumas habilidades relacionadas.

Níveis de proficiência do SARESP.	**Descrição dos níveis.**	**Algumas habilidades que no mínimo 30% dos alunos dos respectivos níveis têm desenvolvida (ano 2012).**
Abaixo do Básico	Os alunos, neste nível, demonstram domínio insuficiente dos conteúdos, competências e habilidades, desejáveis para o ano/série escolar em que se encontra.	Os alunos nem mesmo possuem desenvolvidas as habilidades relacionadas no nível Básico.
Básico	Os alunos, neste nível, demonstram domínio mínimo dos conteúdos, competências e habilidades, mas possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular no ano/série subsequente.	• Resolve problema envolvendo dados mostrados em gráfico de coluna. • Converte fração da hora em minutos. • Calcula diferença entre medidas de temperaturas negativas. • Resolve problema envolvendo a medida do perímetro de um quadrado. • Interpreta informações em gráfico de coluna.
Adequado	Os alunos, neste nível, demonstram domínio pleno de conteúdos, competências e habilidades desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram.	• Resolve problema envolvendo a medida da área de um retângulo. • Resolve problema envolvendo o cálculo da medida da hipotenusa de um triângulo retângulo. • Resolve problema envolvendo medidas em litro e mililitro. • Resolve problema envolvendo o significado e cálculos com frações. • Identifica pontos dadas as suas coordenadas cartesianas.
Avançado	Os alunos, neste nível, demonstram domínio de conteúdos, competências e habilidades acima do requerido para o ano/série escolar em que se encontram.	• Resolve problema envolvendo a modelagem e a resolução de um sistema de equações do 1º grau. • Resolve problema envolvendo relações trigonométricas em um triângulo retângulo. • Resolve problema envolvendo operações com frações.

Fonte: Disponível em: <http://saresp.fde.sp.gov.br/2012/> e Relatório Pedagógico do SARESP 2012, p. 80.

De acordo com as habilidades destacadas em cada um dos níveis de proficiência, entendemos que 89,7% dos alunos do nono ano que realizaram a avaliação do SARESP no ano de 2012 não são capazes de identificar pontos dadas as suas coordenadas cartesianas, resolver problemas envolvendo a medida da área de um retângulo ou o cálculo da medida da hipotenusa de um triângulo retângulo, habilidades que alunos classificados no nível adequado deviam ter desenvolvidas.

Vale ressaltar que as habilidades avaliadas pelo SARESP se encontram organizadas em três grupos, conforme o grau crescente de complexidade, sendo Grupo 1 (habilidades para observar), Grupo 2 (habilidades para realizar) e Grupo 3 (habilidades para compreender). Observamos que conforme avança-se nos Níveis de Proficiência, avança-se também nos grupos e complexidade das habilidades, já que referentes à Resolução de Problemas pertencem exclusivamente ao Grupo 3, onde espera-se que os alunos se esforcem mais cognitivamente.

Fica evidenciado, no entanto, quanto à análise dos resultados de 2012 que existe uma tentativa implícita (Figura 3) de mascarar tais dados a partir da iniciativa dos autores do relatório em reagrupar os alunos dos níveis “Básico” e “Adequado”, gerando uma outra classificação denominada de “Suficiente”.

Já na comparação entre os últimos resultados do SARESP e da Prova Brasil de 2007 notamos que não existe uma diferença significativa dos índices atingidos pelos alunos paulistas nas duas avaliações. (Figura 4)

Diante dos resultados do PISA (Programme for International Student Assessment) no ano de 2009 constatamos que os estudantes de nosso país encontram-se em uma situação também delicada em relação à cultura matemática. Participaram da avaliação, realizada a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), 400 mil jovens de 65 diferentes países, sendo 20 mil brasileiros com idade completa de 15 anos. A escolha pela mesma faixa etária possibilita uma comparação entre os países mesmo que os sistemas de ensino sejam diferentes e os jovens de 15 anos encontrarem-se em séries ou anos diferentes da escolaridade. (disponível em <www.estadao.com.br/noticia_imp.php> acesso em: 2011).

Representando o ponto frágil dos resultados do PISA no Brasil, a Matemática aparece mais uma vez como sinônimo de baixos índices e lentidão em relação ao progresso desses jovens e, mesmo tendo avançado 16 pontos na média nacional, continua 111 pontos abaixo da média estipulada pela OCDE. Fundamentados nos resultados da reportagem do jornal Estadão de 10 de dezembro de 2010, constatamos que 4 em cada 10 brasileiros que realizaram a avaliação não conseguiram operar uma multiplicação, habilidade que deveria ter sido adquirida desde o quinto ano do ensino fundamental.

A reportagem enfatiza também que uma das dificuldades para a resolução de problemas pode ser o fato dos alunos não conseguirem ler, entender e interpretar textos e imagens, aspectos fundamentais para a solução de problemas matemáticos, ressaltando que o PISA entende como competência matemática “a capacidade de uma pessoa formular, aplicar e interpretar conceitos matemáticos na vida diária e em uma variedade de contextos”, e acrescenta que “os estudantes que não atingem um nível mínimo, como os brasileiros, segundo o estudo, não têm capacidade nem mesmo de se beneficiar completamente de anos a mais de estudo e de tirar proveito de uma educação mais avançada.” (disponível em <www.estadao.com.br/noticia_imp.php> acesso em: 2012)

Em relação ao Estado de São Paulo, uma outra reportagem também disponível no site do jornal Estadão (08 de março de 2011) sobre os resultados do PISA apontam que apesar de haver uma melhora nos índices das 27 unidades federativas participantes, e de São Paulo ter avançado da 11ª para a 7ª posição, esta diferença ainda não reflete todo o poder econômico paulista.

Levando em consideração a fragilidade dos índices atingidos na disciplina de Matemática a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, passou a vislumbrar uma política educacional voltada, segundo esta entidade, para a melhoria da qualidade de ensino, cujo objetivo era atingir 10 metas, elencadas abaixo, para a educação estadual até o ano de 2010:

> 1 - Todos os alunos de 8 anos plenamente alfabetizados;
> 2 - Redução de 50 % das taxas de reprovação da 8ª série;
> 3 - Redução de 50% das taxas de reprovação do Ensino Médio;
> 4 - Implantação de programas de recuperação de aprendizagem nas séries finais de todos os ciclos (2ª , 4ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio);
> 5 - Aumento de 10% nos índices de desempenho dos ensinos fundamental e médio nas avaliações nacionais e estaduais;
> 6 - Atendimento de 100% da demanda de jovens e adultos de Ensino Médio com oferta diversificada de currículo profissionalizante;
> 7 - Implantação do Ensino Fundamental de 9 anos, em colaboração com os municípios, com prioridade à municipalização das séries iniciais (1ª a 4ª . séries);
> 8 - Utilização da estrutura de tecnologia da informação e Rede do Saber para programas de formação continuada de professores integrado em todas as 5.300 escolas com foco nos resultados das avaliações; estrutura de apoio à formação e ao trabalho de coordenadores pedagógicos e supervisores para reforçar o monitoramento das escolas e apoiar o trabalho do professor em sala de aula, em todas as DEs; programa de capacitação dos dirigentes de ensino e diretores de escolas com foco na eficiência da gestão administrativa e pedagógica do sistema.
> 9 - Descentralização e/ou municipalização do programa de alimentação escolar nos 30 municípios ainda centralizados;

10 - Programa de obras e infraestrutura física das escolas. Disponível em: http://www.educacao.sp.gov.br/ <acesso: 05 de março de 2011>

Com o intuito de elevar o nível de desempenho dos alunos da rede pública estadual e atingir até o ano de 2010 as 10 metas citadas, a política educacional do Estado de São Paulo, conforme discurso amplamente divulgado nos meios educacionais, passou a ser organizada a partir da integração de quatro eixos: base curricular comum, ênfase nas avaliações e metas de qualidade, bonificação por mérito e melhor qualidade para a escola no que concerne ao ingresso de professores na rede estadual de ensino. Tais itens serão discutidos adiante considerando-se o grau de pertinência de cada um deles para a presente pesquisa.

Segundo Sacristán (2000), as reformas curriculares acontecem com a justificativa de que a partir delas haverá uma melhor adequação entre os currículos e as finalidades atribuídas às unidades escolares no que concerne a contribuição com a formação plena dos aprendizes. No entanto, o pesquisador salienta que em muitas reformas curriculares o que está em jogo são formas de melhor ajustar o sistema escolar às demandas sociais e, de forma efêmera, promover uma mudança significativa em tais sistemas.

É esperada, no contexto de reforma de um sistema educacional, a reestruturação curricular como resposta às pressões sofridas pelas instituições escolares de frentes diferentes para que as mesmas adaptem seus conteúdos às demandas econômicas e culturais de uma sociedade. (Sacristán, 2000)

Para uma análise crítica aprofundada do que vem sendo o ápice do Programa São Paulo faz Escola, consideraremos a reforma curricular sob uma perspectiva sociológica, entendendo o currículo como práxis, ou seja, a construção e a execução do mesmo não pode ser estudada separadamente das reais condições de seu desenvolvimento, por isso faz-se necessário observar as práticas administrativas e políticas do sistema educacional paulista. Sacristán (2000) alega quanto à complexidade de se considerar o currículo uma práxis:

> Conceber o currículo como uma práxis significa que muitos tipos de ações intervêm em sua configuração, que o processo ocorre dentro de certas condições concretas, que se configura dentro de um mundo de intervenções culturais e sociais, que é um universo construído não-natural, que essa construção não é independente de quem tem o poder para construí-la (Grundy, 1987, p. 115-116). Isso significa que uma concepção processual do currículo nos leva a ver seu significado e importância real como o resultado das diversas operações às quais é submetido e não só nos aspectos materiais que contém, nem sequer quanto às ideias que lhe dão forma e estrutura interna. (SACRÍSTAN, 2000, p. 21)

O pesquisador ressalta ainda que além do enquadramento político e administrativo, outras ideias dão forma ao currículo e merecem nossa atenção, tais como: os materiais a ele vinculados, a forma como os professores trabalham estes materiais e o currículo prescrito, as decisões tomadas em relação a ele, a avaliação dos resultados, as atividades propostas aos aprendizes, etc.

A partir da discussão dos princípios norteadores do Currículo como práxis (Sacristán, 2000), teremos recursos para abordar questões inerentes à reforma curricular paulista iniciada no ano de 2008, assim como os materiais de apoio – Cadernos do Professor e do Aluno – utilizados indiscriminadamente nas escolas estaduais, buscando ainda discutir as possíveis consequências da utilização do material para o ensino da Resolução de Problemas.

O Currículo em sua dimensão emancipatória, entendido na perspectiva de práxis, apoia-se em princípios (Sacristán, 2000), como: a interação entre o ato de refletir e o de colocar em prática (atuar), compreendendo desde o planejamento e as ações até a avaliação configurando-se um contexto cuja metodologia do processo seja a pesquisa-ação.

Tratando-se de um processo social, o currículo como práxis não pode se referir simplesmente aos problemas de aprendizagem, pois o ambiente onde a aprendizagem se dá é entendido como social, pressupondo que a interação entre ensino e aprendizagem aconteça dentro de um macro espaço de condições interconectadas.

Dentre tais princípios, o pesquisador destaca ainda que a configuração de um currículo na perspectiva de práxis não deve ser desvinculada da realização das condições concretas nas quais ele se desenvolve. Caracterizá-lo como práxis, define também todo um entorno curricular:

> O mundo da práxis é um mundo construído, não natural. Assim, o conteúdo do currículo é uma construção social. Através da aprendizagem do currículo, os alunos se convertem em ativos participantes da elaboração de seu próprio saber, o que deve obrigá-los a refletir sobre o conhecimento, incluindo o do professor (...) deduz-se que a práxis assume o processo de criação de significado como construção social, não carente de conflitos, pois se descobre que esse significado acaba sendo imposto pelo que tem mais poder para controlar o currículo. (SACRISTÁN, 2000, p. 49)

O Currículo enquanto práxis, propõe uma mudança de concepção em relação a ele mesmo e às atividades em torno dele, pois na visão tecnicista pré-concebida, foi entendido como um caminho para atingir fins ou produtos e os professores vistos como meros instrumentos para atingi-los (Sacristán, 2000).

Entendendo a prática curricular como uma construção social, complexa e abundante, Sacristán (2000) coloca que são raros os momentos de reflexão à luz do ideário de práxis, essencialmente necessários à configuração da mesma, exercidos pelos atores envolvidos com o currículo, e quando acontecem são superficiais.

Pensamos que o processo de reflexão necessário para sua configuração como práxis fica em segundo plano na ordem dos fatos, devido ao destaque dado às determinações impostas e às iniciativas dos participantes, muitas vezes pautadas na superficialidade. As situações acabam sendo moldadas através do diálogo pré-estabelecido entre atores e condições nas quais se apresentam. Qualquer ação promissora que se pretenda adotar neste contexto de imposição e pouca reflexão se apoiará no conhecimento do professor e nas formas de como abordar tais situações originárias deste diálogo.

Neste contexto, de acordo com Sacristán (2000), os professores reconhecidos como eficazes, deverão ter a habilidade de realizar escolhas, tendo as técnicas de pretensa validação de tais situações um peso menor.

Segundo Sacristán (2000) é na unidade escolar que o currículo configura-se e cristaliza-se, pois este ambiente é constituído por professores e alunos que lhe atribuem significado real. Para analisá-lo, faz-se essencial uma teoria crítica a fim de evidenciar a realidade que o configura.

Não devemos olhá-lo como um documento prescrito apenas, ou mesmo a prática curricular como sendo possível de ser racionalizada, pois para Sacristán (2000) seria uma forma ingênua de analisá-lo, pois ambos não devem ser entendidos como algo dado, pronto para ser seguido, explicando os fracassos e sucessos escolares dos aprendizes como variáveis dependentes a eles.

Tal visão arcaica limita acentuadamente qualquer abordagem sobre o currículo, quando desconsidera as variáveis sociais relacionadas aos indivíduos e aos grupos envolvidos no processo curricular, as formas de selecionar, organizar, lecionar e avaliar o conhecimento distribuído socialmente por ele.

O autor destaca ainda que as análises mais promissoras em relação ao Currículo devem situar-se na perspectiva social, conscientizando-nos de que o enfoque sociológico possibilita um amplo olhar para as condições sociais inerentes a ele. No entanto, não desconsidera a abordagem funcionalista que o tornaria um objeto prático no sentido de colocá-lo em exercício com objetivos pré-definidos a serem cumpridos à risca, salientando ainda que uma abordagem crítica mesclaria as duas abordagens de forma equilibrada.

As teorias curriculares caracterizam-se como sociais por trazerem em seu bojo não apenas a história da sociedade nas quais surgiram, mas concomitantemente a este fato, por incorporarem todo um ideário que possibilita a transformação ou a reprodução das relações de poder existentes na sociedade, muitas vezes ditadas por seus legisladores.

Sacristán (2000) cita argumentos coerentes de Ncneil (1983) quanto ao entendimento do currículo como disseminador do conhecimento: "O currículo é a forma de ter acesso ao conhecimento, não podendo esgotar seu significado em algo estático, mas através das condições em que se realiza e se converte numa forma particular de entrar em contato com a cultura." (Sacristán, 2000, p. 15)

Garantir o diálogo entre os agentes sociais, elementos técnicos, administrativos, políticos, alunos e docentes que o modelam, caracteriza, segundo o pesquisador, a definição de currículo como práxis e reconhece a escola como um ambiente não neutro, de infinitas relações, local privilegiado na configuração curricular, expressa através de práticas educativas e produção de resultados.

As propostas curriculares que fogem deste aparato conceitual, ainda inacabado, tendem a frustrar os seguidores de receitas no sentido de que estas tendem a configurar-se a partir da preocupação com a experiência do aluno e com as contribuições críticas e processuais de pesquisas anteriores. Sacristán (2000) destaca que: "Se os professores não devem pensar sua ação nem adaptar as propostas curriculares que lhes são feitas, em função de uma opção política ou burocratizante de seu papel, estas perspectivas são naturalmente pouco práticas." (Sacristán, 2000, p. 53)

Quanto aos professores de Matemática, participantes da presente pesquisa, o direito de realizar adaptações curriculares e em materiais de apoio – Cadernos do Aluno e do Professor – foi, segundo nossa experiência como Professora Coordenadora do Núcleo Pedagógico de Matemática, subjugado, tendo em vista a ausência de espaço para tal ação e as poucas possibilidades de formação continuada que, associadas às situações de pressão externa para o cumprimento do currículo e utilização dos materiais de apoio, coloca em xeque o entendimento deste como práxis.

Base curricular comum.

Alegando que os estabelecimentos escolares não estão preparados para definir seus próprios projetos pedagógicos, autonomia garantida pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB n° 9.394/96), a SEE/SP criou um pacote de medidas para tentar reverter o processo de fracasso escolar que atinge nossos alunos desde os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio.

Para tanto, estabeleceu *uma base curricular comum* para as escolas da rede estadual de ensino, através dos programas *"Ler e Escrever*" e "*São Paulo faz escola",* Ciclo I e Ciclo II do Ensino Fundamental e Ensino Médio, respectivamente.

Pautada na nova ortodoxia educacional (Hargreaves, 2002) - a padronização do ensino - a atual reforma curricular do Estado de São Paulo expõe os atores educacionais a um cenário de incertezas, composto por uma avalanche de árduas tarefas intelectuais e emocionais, permeadas pela interpretação, adaptação e principalmente pela superação dos pontos mais obscuros desta nova tendência.

Caracterizada pelo financiamento do Banco Mundial, a padronização do ensino traz consigo uma série de elementos que, segundo Hargreaves (2002), mudam concepções tradicionais a respeito do pensamento educacional no que concerne, principalmente, ao aprendizado e suas nuances.

Torres (2009) salienta que tais componentes caracterizam um pacote de reformas educacionais definidas para os países em desenvolvimento e que, embora tenha os técnicos do Banco Mundial como autores, deixa brechas para que os governos dos diferentes países intercedam para adaptá-lo à sua realidade, o que nem sempre acontece, tendo em vista a ineficiência dos mesmos criarem seus próprios projetos educacionais.

Dentre eles, Hargreaves (2002) destaca a exigência de padrões elevados de aprendizagem, visando *à Resolução de Problemas*, o entendimento conceitual, a aplicação de conhecimentos e a condenação da simples memorização.

Lobato et al (2005) coloca em discussão que as políticas públicas idealizadas e financiadas pelo Banco Mundial têm como um dos objetivos a regulagem do custo benefício de suas ações, dando pouca importância à qualidade das instruções, ou seja, prioriza-se a diminuição de custos e o alcance de um maior número possível de indivíduos.

Os autores destacam ainda que a regulação dos custos que permeiam as ações do Banco Mundial impulsiona o que podemos chamar de Estado Mínimo:

> Como princípio do neoliberalismo, o Estado deve participar o mínimo possível do mercado ou da sociedade. A "mão invisível" do mercado, que regula a vida em sociedade, também deve regular a educação. O estado mínimo não dá mais atenção a manutenção do sistema educacional brasileiro; o que ocorre é a passagem da responsabilidade da manutenção das escolas para a iniciativa privada ou para a sociedade civil. (...) se o Estado não se declara como responsável, alguém deverá assumir a elaboração das diretrizes da educação nacional. E o que acontecerá é que este papel será assumido pelo mercado. Ou seja, apenas o mercado regulará a educação nacional. E o mercado é regulado pelo capitalismo, não pelo proletariado. Ou seja, a educação será regulada pelos interesses da minoria. (LOBATO et al, p. 11, 2005)

Ainda, segundo o autor, com o intuito de formar indivíduos ajustáveis às necessidades capitalistas da sociedade, alunos passam a ser entendidos como produtos de uma empresa denominada escola e o desenvolvimento criativo passa a ser tolerável apenas quando restrito ao campo da reprodução, ou seja, formar técnicos significa formar fazedores de tarefas (o raciocínio crítico não tem espaço nesta sociedade).

Para Lobato et al (2005), as medidas adotadas pelos maiores acionistas do Banco Mundial que elaboram os projetos educacionais para o combate ao analfabetismo e a questão da necessidade de se promover a alfabetização em massa, buscando minimizar o grande nó existente nos países em desenvolvimento visam a:

- Investimentos em bibliotecas e livros didáticos, com o intuito velado de difundir o ideário capitalista e garantir que estes investimentos sustentem a instrução para um grupo grande de indivíduos sem a necessidade de serem constantes;
- O aumento do número de alunos nas salas de aula por acreditarem que este não interfere diretamente no aprendizado dos mesmos, pois o professor dará conta de “instruir”, sem prejuízo na qualidade da educação, uma turma com trinta ou cinquenta alunos;
- A desprofissionalização dos professores, que são vistos como os grandes causadores do fracasso escolar. Há o entendimento de que, se bem servidas de materiais e infra-estrutura, qualquer pessoa pode ser capaz de ensinar uma criança;
- Evidenciar ações que visem à alfabetização implica desvalorizar o ensino superior público, pois se a população dos países em desenvolvimento está “mais ou menos” alfabética, os interessados em cursar uma faculdade terão que pagar por isso. Vale ressaltar também, segundo os autores, que a intenção do Banco Mundial

em tornar a população minimamente instruída está estreitamente relacionada aos interesses econômicos, ou seja, as empresas multinacionais tendem a migrar de países desenvolvidos para países em desenvolvimento onde a mão de obra é mais barata, dando origem à ideia de alfabetizar o maior número de pessoas possível nestes países;

- Quanto mais tempo o indivíduo permanecer na escola maior a chance do mesmo aprender, no entanto, há o aumento dos dias letivos para que haja uma concentração desta trajetória escolar. Enfatiza-se, neste caso, a Educação a distância (EAD) e a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Não há uma preocupação com a melhoria da qualidade na educação.

Torres (2009) destaca que as políticas educacionais criadas pelo Banco Mundial são essencialmente escolares, entretanto, marcadas por duas grandes ausências, a pedagogia e o docente, pois são pautadas em variáveis estatísticas que não comportam uma análise qualitativa que lhes permitiriam maior entendimento dos processos educacionais.

A participação dos economistas na elaboração do modelo educacional consagra-se através da ausência dos professores, seja na instância do próprio Banco Mundial como nos Estados e escolas, seja nas discussões sobre tais pacotes de medidas. Torres (2009) destaca:

> No bosque das macrovisões e das macropropostas mundiais e das nacionais, assume-se como óbvio o esquema vertical acima-embaixo na formulação e aplicação das políticas educacionais e, portanto, que “caem de pára-quedas” na sala de aula, por meio de leis e normas, currículos e textos, disposições institucionais e capacitação docente, o que, pressupõe-se, será recebido e assinalado pela instituição escolar, dirigentes, docentes, pais e alunos. (TORRES, 2009, p. 140)

A escola passa a ser vista como uma empresa e as questões econômicas prevalecem durante o processo de elaboração em detrimento das questões educacionais e pedagógicas.

Em ensaio realizado por Muller (2006) sobre a influência do ideário progressista no sistema educacional dos Estados Unidos, podemos evidenciar o apelo feito por decanos de dez Escolas de Educação desse país para o redirecionamento das divisões ideológicas que imperam os discursos progressistas elencando, dentre os que consideram como primordial para que as ações educacionais aconteçam efetivamente, os que se seguem: as expectativas e padrões elevados, currículos baseados em padrões de excelência, avaliações baseadas em padrões, professores que dominam os conhecimentos específicos e pedagógicos e fluxo contínuo.

O modelo de educação empresarial do Sistema de Educação Pública Americano, adotado pelo Estado de São Paulo, sinaliza para a vivência de reformas educacionais que já se mostraram ineficientes nos estado americanos e que segundo Ravitch (2011), apresentam características consolidadas, como a responsabilização de professores e gestores pelos fracassos e sucessos alcançados e a supervalorização da testagem como forma de controle e punição.

Tal modelo, movido pela concepção de que pessoas cuja formação profissional (como advogados e economistas) sejam e estejam adequados ao perfil empresarial encontraria a “bala de prata” para a solução imediata das carências da educação pública, sinaliza para a falta de visão educativa, por parte dos reformadores educacionais, de que nossas escolas precisam de consultorias empresariais e não de conhecimentos pedagógicos.

Entre os muitos erros conceituais e ausência de fundamentos teóricos como a diferenciação entre educação e capacitação, educação e ensino, e outros, o modelo educacional imposto aos países em desenvolvimento, segundo Torres (2009), destaca a ideia reducionista de currículo como rol de conteúdos, que por sua vez, se ampliam para o conceito de disciplina.

No modelo educacional do Banco Mundial, onde a reelaboração curricular é desaconselhada, Torres (2009) salienta que as reformas educacionais propostas somente se efetivarão se houver, dentre outras ações, um novo Currículo Prescrito e um forte investimento em livros didáticos.

> O BM nos coloca diante de uma (falsa) oposição entre currículo prescrito (também oficial, proposto, programado, normativo, ou escrito, e usualmente formatado em planos e programas de estudo) e currículo efetivo (o efetivamente realizado na sala de aula, também denominado currículo real ou currículo em ação). Desaconselha as reformas curriculares empenhadas em modificar o currículo prescrito, argumentando sobre sua complexidade e contra o fato de gerar muitas expectativas e, finalmente, por não se traduzir em melhorias na sala de aula. (TORRES, 2009, p. 154)

Na reforma curricular do Estado de São Paulo, afirmou-se, em discurso amplamente divulgado pela SEE/SP no meio educacional, que o Currículo Prescrito de Matemática não era algo novo, mas sim uma síntese de tudo que já havia sido feito em outros currículos oficiais estaduais.

Quanto ao Currículo Efetivado, pensamos que as expectativas criadas no meio educacional giraram em torno do Material de Apoio – Cadernos do Professor e do Aluno – a ponto dos professores confundirem esses materiais com o próprio Currículo Prescrito.

Sacristán (2000), argumentando que o Currículo é uma forma de expressão e de forças de interesses que pairam sobre os sistemas educacionais assinala:

> O Currículo, em seu conteúdo e nas formas através das quais se nos apresenta e se apresenta aos professores e aos alunos, é uma opção historicamente configurada; que se sedimentou dentro de uma determinada trama cultural, política, social e escolar; esta carregado, portanto, de valores e pressupostos que é preciso decifrar. Tarefa a cumprir tanto a partir de um nível de análise político-social quanto a partir do ponto de vista de sua instrumentação "mais técnica", descobrindo os mecanismos que operam em seu desenvolvimento dentro dos campos escolares. (SACRISTÁN, 2000, p. 17)

Entendemos que é comum, nestes sistemas educacionais, que as problemáticas técnicas de como implementá-lo ganhem destaque em detrimento dos problemas relevantes do ensino, reduzindo a notoriedade dos conflitos gerados pelos interesses arraigados ao currículo.

Ao pensarmos o currículo enquanto práxis, perspectiva vista por nós e por Sacristán (2000) como promissora no meio educacional e na pesquisa, necessariamente devemos considerá-lo em um contexto cuja complexidade reflete os conflitos entre os interesses da sociedade da qual faz parte e os valores dominantes que regem os processos educativos, partindo do pressuposto de que a escola não é um ambiente neutro.

Segundo Sacristán (2000), apoiado em Lawton (1982), a política curricular, um dos subsistemas que influenciam nas relações inerentes ao contexto que configura o Currículo como práxis, estabelece as coordenadas e governa as decisões gerais, organizadas nos campos jurídico e administrativo, regulando todo o processo de configuração curricular.

Quanto à caracterização e ao poder decisivo da política curricular na realidade prática do Currículo, Sacristán (2000) argumenta:

> [...] é um campo ordenado decisivo, com repercussões muito diretas sobre essa prática e sobre o papel e margem de atuação que os professores e os alunos têm na mesma. Não só é um dado da realidade curricular, **como marca os aspectos e margens de atuação dos agentes que intervêm nessa realidade.** O tipo de racionalidade dominante na prática escolar está condicionada pela política e mecanismos administrativos que intervêm na modelação do currículo dentro do sistema. (SACRISTÁN, 2000, p. 107). (Grifos nossos).

Ao regular o currículo, os aspectos jurídicos e administrativos empregam sobre professores, escola e alunos as mãos controladoras da prescrição curricular a ponto de restringir a significância curricular às prescrições sacramentadas por eles.

Na política de formação continuada da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, o impedimento ou limite de convocações anuais para a retirada dos docentes na sala de aula, para que os mesmos sejam formados, fazendo com que recaia a responsabilidade de formação dos docentes para as equipes gestoras, nem sempre preparadas para trabalhar dentro do domínio do conhecimento específico dos professores, nos sinaliza para uma possível ação controladora de aspectos jurídicos e administrativos do Estado.

As orientações técnicas centralizadas pautadas exclusivamente na exploração do material de apoio curricular – Cadernos do Aluno e do Professor – caracterizam-se também como um mecanismo de controle, onde os atores envolvidos no processo de configuração curricular condicionam sua prática, principalmente os PCNPs de Matemática do Estado de São Paulo, co-responsáveis pela formação continuada dos professores desta disciplina. “Seguir a cartilha”, sem dúvida, constituem as orientações.

Sobre umas das reformas educacionais na cidade de Nova York, no final dos anos 90, sob o comando de um advogado conhecido no meio empresarial como destemido e decisivo, por meio da implementação de uma forma uniforme de se ensinar a leitura, lá denominada programa *Letramento Balanceado,* Ravitch (2011), argumenta que todos os diretores e professores tiveram que passar por um treinamento para aprender as técnicas do programa e a eles não foi dada a possibilidade de utilizar outro método.

Paralelamente ao treinamento, foi exigido dos diretores acompanhar as aulas dos professores certificando-se de que eles não utilizariam qualquer outro tipo de material que não fosse do programa *Letramento Balanceado*. Caso não atendessem às exigências dos idealizadores do programa a demissão seria certa, como chegou a acontecer em algumas escolas.

Tal programa se assemelha muito ao programa *Ler e Escrever* veiculado no Estado de São Paulo para o Ciclo I do Ensino Fundamental, cujo acompanhamento em sala de aula vem sendo imposto aos coordenadores e PCNPs de alfabetização.

De acordo com Sacristán (2000) além da atividade político-administrativa, são vários os subsistemas que também influenciam no significado pedagógico do currículo, dentre eles podemos citar como mais relevantes para a presente pesquisa: subsistema de participação social e controle, subsistema de produção de meios e subsistema prático-pedagógico:

a.**Subsistema de participação social e de controle:** Atribuição às instâncias vinculadas ao poder central de controle sobre o próprio currículo, no que concerne a sua realização, elaboração, concretização e análise de resultados. Tal atribuição cabe na Secretaria de Educação do Estado de São Paulo às 91 Diretorias de Ensino, responsabilizadas pela inspeção citada, por meio da exigência da realização de acompanhamentos diretamente nas salas de aula dos professores das diferentes áreas do conhecimento. Associado às atividades político-administrativas, concretiza-se aqui o cenário curricular como sendo um terreno não apenas cultural e pedagógico, mas também político.

b.**Subsistema de produção de meios:** Veiculação de materiais de apoio curricular através dos quais o currículo se concretiza, trajado por livros didáticos ou materiais apostilados, apresentados aos professores por meio dos Cadernos de Aluno e Professor padronizados, não neutros de intenções, exercendo controle sobre a prática, estreitando o poder de decisão dos docentes.

c.**Subsistema prático-pedagógico:** Vislumbrado pelo que chamamos de ensino, é a prática por antonomásia, conformada por professores e alunos com o objetivo de comunicar e tornar real as propostas curriculares impregnadas pelo condicionamento estabelecido pelo meio institucional organizado em torno das mesmas e pelos subsistemas relacionados a elas.

A padronização do Currículo nos sinaliza, neste cenário curricular, como uma possibilidade decisiva de manter os docentes em situação de inércia, já que não lhes são oferecidas condições de participantes ativos no processo de configuração curricular, tornando-os atores vulneráveis às imposições subjacentes ao currículo e material de apoio.

Parece oportuno ver o Currículo como meio de controle da educação como sistema ideológico, assim como também uma forma de organizar o sistema educacional, o que levará sistematicamente ao controle por parte dos legisladores sobre as relações e atuações dos atores nele envolvidos, considerando que o Currículo é compreendido como um instrumento de seleção, ordenação e adequação dos conhecimentos a serem transmitidos (Sacristán, 2000).

Priorizando padrões elevados para alunos de diferentes históricos escolares, Hargreaves (2002) salienta ainda que as reformas curriculares, pautadas na padronização do ensino, impõem aos professores e escolas a combinação entre excelência e equidade, desencadeadas pela mudança de perspectiva entre o currículo da conveniência e das convenções que os docentes já estão acostumados para aquilo que o aluno deva aprender.

Hargreaves (2002), ao argumentar sobre o desrespeito à diversidade dos alunos dos currículos padronizados, cita Lave e Wenger (1991):

> Os currículos excessivamente padronizados são péssimos para conectar sociedades de grande diversidade cultural, pois não reconhecem que, nesses contextos, em especial, o aprendizado é uma prática social, e não apenas uma prática intelectual. (LAVE e WENGER, 1991 apud HAGREAVES, 2002)

Tendo em vista os resultados destacados no SARESP nos últimos anos percebemos que, além de desconsiderar a diversidade cultural dos alunos e o contexto social paulista no qual se configura, o currículo padronizado certamente significa um obstáculo para que os alunos aprendam conceitos elaborados a partir do grau de excelência exigido pelos padrões propostos pelo currículo do Estado de São Paulo, considerando que a maioria deles encontra-se nos níveis "abaixo do básico" e "básico" (Quadro 01) e não dominam os conhecimentos mais elementares para o nível de escolarização em que se encontram (Figuras 1, 2, 3 e 4).

Como ilustração desta distância, citamos uma das habilidades destacadas pelo currículo de São Paulo: "Compreender o significado das razões trigonométricas fundamentais (seno, cosseno e tangente) e saber utilizá-la para resolver problemas em diferentes contextos" (Currículo oficial de Matemática do Estado de São Paulo, 2010, p. 64) e a habilidade referendada no Quadro 01, resolver problema envolvendo o cálculo da medida da hipotenusa de um triângulo retângulo, cujo índice de acerto no SARESP de 2012, foi de 42,4% dos alunos que se encontram no Nível Adequado, ou seja, a habilidade proposta pelo currículo está muito distante daquela da qual apenas uma parcela dos alunos do nono ano do Ensino Fundamental se apropriou.

Vale destacar que além do currículo padronizado desconsiderar as condições sociais nas quais vem se configurando, a avaliação do SARESP também o faz, já que são avaliados apenas os conteúdos e habilidades equivalentes aos 3°, 5°, 9° anos do Ensino Fundamental e 3° ano do Ensino Médio, como se nenhum outro fator fosse determinante para a aprendizagem dos alunos e por fim, para os resultados da avaliação.

O descompasso apresentado nos faz constatar, através dos inúmeros acompanhamentos pedagógicos às escolas como PCNP de Matemática, que percebemos se concretizar na sala de aula a repetição, ou seja, os professores na ânsia de seguir os materiais de apoio propostos pelo currículo – Cadernos do Aluno e do Professor – acabam resolvendo os problemas e exercícios na lousa para que os alunos os copiem.

Definindo as peculiaridades do currículo estabelecido a partir de padrões, o Hargreaves (2002) argumenta ainda que o mesmo representa uma espécie de "caixa vazia" – *currículo karaokê*[2] – pois, apesar de defender os altos padrões de qualidade, a implementação desorganizada do currículo de São Paulo deixa frestas para diversas interpretações, o que implica a não apropriação pelos atores envolvidos.

Com base ainda em nossos constantes acompanhamentos pedagógicos nas unidades escolares, foi sendo evidenciado que, talvez devido às referidas frestas, as discussões fundamentadas teoricamente não acontecem, gerando revolta, insatisfação e resistência a tudo que se refere à mudança curricular proposta.

A fim de trazer para nossa discussão um entendimento mais preciso do cenário no qual esta pesquisa se desenvolve, focaremos o programa *"São Paulo Faz Escola"* por ser destinado aos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio e, portanto, constituir o cenário curricular aqui investigado.

1.1 Programa São Paulo faz Escola

O Programa São Paulo faz Escola, um dos "pacotes de medidas" adotado pela SEE/SP desde 2008, trouxe, para as escolas estaduais uma sequência de ações dentre as quais merece destaque a proposta curricular das disciplinas escolares com a distribuição de materiais de apoio, a priori, para professores (Caderno do Professor) e, no ano seguinte, para alunos (Caderno do Aluno).

No conjunto de medidas vinculadas ao currículo, houve uma ênfase às aulas de recuperação das disciplinas de Português e Matemática. A partir de uma reestruturação do processo de atribuição de aulas, até então atribuídas a professores que possuíam perfil para ministrar aulas diferenciadas, passou-se a priorizar docentes já efetivos[3] no Estado, assim, as aulas de recuperação deixaram de ser consideradas um "projeto" e passaram a ser atribuídas como aulas regulares,

[2] Currículo Karaokê: O significado da palavra japonesa Karaokê é "caixa vazia". (Hargreaves, 2002)
[3] Professores efetivos: Professores aprovados em concurso público realizado pela SEE/SP conquistando estabilidade no cargo de docente.

acompanhadas de materiais destinados a alunos e professores – em Matemática, esse material ficou conhecido como “Mais Matemática”.

Para Hargreaves (2002), o currículo pautado na padronização do ensino, chamado por ele de Currículo Clínico e Convencional, atribui à alfabetização, à aritmética e à ciência importância ímpar. O estudioso cita ainda Hill e Crévola (1999) quando estes argumentam “que se deve atribuir uma certa primazia à alfabetização no currículo de ensino fundamental, além disso, defendem que outros ruídos (como as artes) sejam removidos do currículo ou reduzidos, para abrir espaço a ela.”

Mas o foco apenas na alfabetização e na matemática não é suficiente para uma boa educação, pois segundo Ravitch (2011), desenvolver habilidades restritas a estes domínios de conhecimento não garantem o desenvolvimento efetivo do indivíduo para o ingresso à universidade ou ao mercado de trabalho. As artes, segundo a autora, são essenciais para que os estudantes estejam preparados para a responsabilidade da cidadania em uma sociedade democrática.

Pensamos que negligenciar as diferentes disciplinas curriculares em prol do ensino focado apenas na leitura, escrita e matemática sinaliza para a fragilidade curricular em um contexto de padronização e mudança curricular.

Outro programa de bastante destaque, destinado exclusivamente ao Ensino Médio, foi o “Apoio a Continuidade dos Estudos”, cuja característica era a utilização de manuais ou revistas, destinados a alunos e professores. Esse material contemplava temas da atualidade considerados de suma importância para aqueles que pretendiam ingressar na universidade e circulou na rede estadual de ensino nos anos de 2009 e 2010.

O programa implementou aulas específicas para o Ensino Médio, ou seja, incorporando à grade curricular seis novas aulas distribuídas duas a duas para as disciplinas de Português, Matemática, Geografia ou História. Essa ação da SEE/SP propunha a formação contínua do grupo escola – docentes e professores coordenadores – por meio de uma série de videoconferências.

Observando as medidas adotadas pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, podemos destacar a urgência em disponibilizar materiais de apoio para professores e alunos, o que pode sinalizar para a intenção utópica dos idealizadores do programa “São Paulo faz Escola” de que o uso de materiais padronizados poderia suprir as defasagens de formação inicial e continuada dos docentes.

Moura (2008), ao discutir esta problemática, argumenta que uma das características do financiamento do Banco Mundial em nossas políticas educacionais é a disponibilização de livros didáticos - no caso de nosso Estado os Cadernos do Professor e do Aluno - para cumprir a rigor o currículo prescrito e compensar os baixos níveis de formação docente. Aqui, podemos citar também o aumento do número de dias letivos durante o ano e o investimento em formação continuada dos professores por meio da modalidade à distância (EAD).

Responsáveis pela aproximação do Currículo Prescrito aos professores (Sacristán, 2000), os livros didáticos ou materiais de apoio ganham espaço nas reformas curriculares, pois, os elaboradores curriculares apostam na debilidade profissional dos professores para o cumprimento curricular, gerando a dependência do professorado aos agentes mediadores, fato este que Sacristán (2000) tão bem coloca quando discute a influência destes na configuração curricular e, a posteriori, o condicionamento da prática:

> Por um lado, peculiares mecanismos de controle sobre a prática profissional dos professores e sobre os conteúdos e métodos do ensino. Ainda mais, quando sabemos que os controles sobre o currículo baseados no processo se apoiam no recurso eficaz de controlar as mensagens culturais e os códigos pedagógicos que chegam a alunos e professores. (SACRISTÁN, 2000, p. 150)

Vale ressaltar que a dependência do professorado nos materiais que deveriam ser apenas de apoio pedagógico caracteriza a autonomia que os professores possuem no contexto da política curricular em relação à própria prática. Segundo Sacristán (2000) quando se instala um mecanismo de controle da prática, a autonomia do professor pode se caracterizar a sua margem, e quanto maior for esta margem, maior o controle do professor sobre sua própria prática.

Ao rigor esperado para o cumprimento do currículo prescrito, acrescenta-se o discurso nas orientações técnicas centralizadas organizadas pela CENP[4], e oferecidas aos professores coordenadores dos núcleos pedagógicos (PCNP), supervisores e dirigentes de ensino pregava-se, inquestionavelmente, o uso fiel destes materiais de apoio, tendo as Diretorias de Ensino como aliada desse processo, em prol do cumprimento desta orientação e da "fiscalização externa" dos agentes escolares como já mencionado anteriormente.

[4] CENP: Extinta no ano de 2011 - Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, hoje Escola de Formação de Professores Paulo Renato Costa Souza.

1.3 O Currículo do Estado de São Paulo – diretrizes gerais.

Com a avalanche de projetos implementados pela SEE/SP e provocando um grande impacto no meio educacional, a proposta de um currículo único das diferentes disciplinas foi considerada o ícone da reforma curricular iniciada no ano de 2008 no Estado de São Paulo.

Tal proposta, apresentada nos anos 2008 e 2009 deu origem, a partir do ano de 2010, ao Currículo Oficial do Estado de São Paulo organizado em quatro partes, a saber: uma apresentação geral do currículo abarcando, na visão da SEE/SP, a educação e os desafios contemporâneos, objetivos e princípios norteadores gerais para todas as áreas do conhecimento; uma apresentação dos objetivos e princípios mais específicos do ensino de cada área do conhecimento, organizada da seguinte forma: Matemática e suas tecnologias; Ciências humanas, compreendendo as disciplinas História, Geografia, Filosofia e Sociologia; Ciências da natureza, considerando Ciências, Biologia, Física e Química e Linguagens e códigos, cujas disciplinas são: Português, Inglês, Artes e Educação Física.

Na terceira parte do documento podemos observar um breve histórico do ensino de cada disciplina nas últimas décadas e, para finalizar, organizou-se quadros contendo os conteúdos e habilidades por série/ano a serem desenvolvidos a cada bimestre.

Segundo a SEE/SP, a elaboração do currículo foi realizada a partir de duas ações específicas. Uma delas propunha um levantamento de documentos técnico-pedagógicos elaborados até aquele momento e que poderiam encontrar êxito no atual contexto das escolas estaduais; a outra elencava um processo de consulta, realizado entre os professores, para identificar boas práticas já existentes nas escolas de São Paulo.

Entretanto, tendo em vista o ano de 2007, período em que lecionávamos, como professora efetiva, em uma das escolas da Diretoria de Ensino de Birigui[5] e que agora pertence à Diretoria de Ensino de Penápolis, registra-se que não foi realizada nenhuma pesquisa entre nós, docentes, com o intuito de levantar ações pedagógicas bem sucedidas.

---

[5] Diretoria de Ensino de Birigui: responsável pelas escolas da comarca de Penápolis desde o fechamento da Diretoria de Ensino de Penápolis no ano de 1998. A Diretoria de Ensino de Penápolis foi reaberta no ano de 2008. A comarca de Penápolis abrange as cidades de: Luiziânia, Alto Alegre, Braúna, Clementina, Santópolis do Aguapeí, Avanhandava e Barbosa.

Vale ressaltar que a única consulta realizada com os professores de matemática, nos últimos dez minutos de uma das Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo no ano de 2007, dizia respeito ao rol de conteúdos que deveriam ser abordados nos respectivos bimestres. Lembramos do dia em questão com clareza devido à falta de motivação que tivemos em realizar a revisão dos conteúdos propostos por acreditarmos que nossas opiniões pouco seriam ouvidas pelos legisladores.

Em pesquisa realizada por Crecci (2009) sobre como os professores de matemática vem gerindo o currículo na sala de aula, os participantes ao serem questionados sobre a participação dos docentes na elaboração curricular alegaram que tal consulta não foi realizada.

Sacristán (2000) argumenta que, em face às análises empiristas provenientes das dificuldades encontradas pelo meio científico em analisar realidades cuja complexidade atribui ao currículo a caracterização de processo social, e assim impossibilitando de definir um conceito que abarque os múltiplos condicionantes internos e externos dos ambientes educacionais, foram vários os pontos de vistas sobre o currículo deferidos durante as últimas décadas, entre eles, a de currículo como sendo uma sequência de conteúdos existentes em um determinado material.

Sugerir a participação dos professores apenas para verificar se a forma como os conteúdos curriculares foram sequenciados nos alerta para uma visão reducionista do que seria essa participação e da significação de currículo, em particular no Estado de São Paulo.

A ausência de docentes na elaboração e execução das políticas públicas educacionais e de suas respectivas ações é historicamente reconhecida como um dos entraves para que os professores se apropriem e se comprometam com o ideário das mesmas, o que vem nutrindo a descrença em relação a essas reformas.

Melo (2005), ao estudar a produção de saberes docentes à luz da problemática das inovações curriculares, argumenta que:

> ...os professores são vistos como meros “implementadores” do que é pensado e elaborado por especialistas. Estes últimos apresentam um conjunto de prescrições que, segundo suas concepções e crenças, constituem as melhores soluções ou alternativas para enfrentar os problemas gerados pela prática de sala de aula. Os professores por sua vez, tendem a reagir contra as propostas vindas de fora, seja pela Secretaria de Educação, seja dos especialistas. De um lado, temos aqueles que aproveitam para solicitar melhoria das condições de trabalho, sobretudo as materiais...e, de outro, os que simplesmente não acreditam nas “boas intenções”, que são passageiras e específicas do governo em cada período. (MELO, 2005, p. 34)

O autor destaca ainda que os docentes, diante de um contexto de inovação curricular, podem ter a iniciativa de se organizarem em grupos para construir concepções particulares sobre as propostas sugeridas. No entanto, afirma que esta reação não abrange a maioria destes profissionais, o que gera uma acentuada condição de apatia em relação às reformas curriculares.

Crecci (2009) destaca que no contexto de implementação curricular da SEE/SP os professores de matemática que demonstram autonomia e maior resiliência na gestão do currículo padronizado contam com o apoio da comunidade escolar ou de grupos de estudo, no entanto, pensamos que nem sempre aos docentes é dada esta possibilidade.

Quando abordada, no currículo oficial de São Paulo, a necessidade urgente de democratização do ensino, os elaboradores argumentam que "não é suficiente universalizar a escola: é indispensável universalizar a relevância da aprendizagem... e que apenas uma educação de qualidade para todos pode evitar que as diferenças se constituam em mais um fator de exclusão." (SÃO PAULO, 2010, p. 9) (Currículo oficial do Estado de São Paulo de Matemática)

Falar sobre o resgate da aprendizagem em uma sociedade como a nossa, considerando-se as características de nossos alunos, nos remete à função complexa que o professor desempenha hoje em sala de aula, pois a sociedade pós-moderna tem proporcionado condições caóticas para que eles desenvolvam sua prática pedagógica, visto que a escola e os interesses dos alunos estão em constante transformação.

Podemos citar, como uma das características marcantes desta sociedade a reestruturação do conhecimento de forma extremamente rápida. A tecnologia e a informação transformam-se em ritmo acelerado, impondo aos docentes a necessidade de se adaptarem a um universo onde a incerteza e as múltiplas inovações tornam os alunos seres desconhecidos e desinteressados.

Freitas et al (2005), ao discutirem as características dos jovens com os quais os professores trabalham hoje na sala de aula, argumentam:

> Os interesses dos adolescentes refletem as transformações sociais e econômicas que o mundo vem vivendo. A sociedade tecnológica lhes impõe novos hábitos: os jogos eletrônicos, a mídia com suas imagens instantâneas, a Internet, dentre outros, trazendo satisfações imediatas a seus desejos e anseios. Aliado a isso, para muitos deles, a família deixou de ser o ponto de referência. Em muitos casos, o único objetivo de vida familiar é a própria sobrevivência diária e imediata. Não há mais projetos a longo

> prazo. Impera, na maioria dos casos, a individualidade. (FREITAS, et al 2005, p. 97)

Tais características dos jovens da sociedade moderna nos leva a concluir que os docentes encontram-se em um campo minado pois, são cobrados a ensinar de uma forma muito diferente daquela que lhes foi ensinada, possuindo ainda a árdua tarefa de resgatar a importância que a escola e o ato de aprender assumem na formação do indivíduo. Esta situação agrava-se quando associada a uma reforma educacional como a que vem ocorrendo no Estado de São Paulo, onde os mecanismos de controle da prática pedagógica batem às portas das salas de aula.

Quando abordada a questão da garantia de uma educação de qualidade para que as diferenças não constituam um fator de exclusão (Currículo Oficial do Esatdo de São Paulo, 2010, p.9), os elaboradores do currículo estabelecem uma dicotomia entre o que sugerem por respeito à diversidade existente em nossas escolas e a padronização curricular, estabelecida via currículo prescrito no Estado de São Paulo.

Hargreaves (2002) destaca que, quando proposto um currículo padronizado nacional ou estadual, baseado em altos padrões de excelência, a busca por resultados não respeita diferenças, pois parte do princípio que “independente da escola, de sua localidade, dos seus professores ou da sua liderança, todos os alunos serão forçados a cumprir os mesmos padrões. Não será permitido que ninguém “escape por entre as frestas”. (Hargreaves, p. 14, 2002)

O autor cita ainda Eisner (1995) quando este pontua que definir padrões para todos gera outro tipo de fracasso, isto é, o reconhecimento das diferenças entre os alunos.

Mas um currículo sobrecarregado e com um ritmo acelerado através dos padrões atribui ao professor pouco espaço para que relacione suas ações educativas ao interesse e individualidade dos alunos. Hargreaves (2002) destaca:

> ..., o enfoque esmagadoramente cognitivo e clínico da maioria dos padrões de aprendizagem relega a segundo plano as preocupações do professor com relação ao aprendizado emocional e pessoal dos alunos. Ainda assim, são, de fato, estes tipos de experiências de currículo que são envolventes para os alunos e contextualizados na vida deles, e têm um valor especial em aumentar o aprendizado entre os alunos de minorias e aqueles em desvantagem. Essas experiências de estudantes com o aprendizado e com a vida em suas famílias, culturas e comunidades são de uma natureza definitivamente não-padrão. (HARGREAVES, 2002, p. 16)

Hargreaves (2002) também enfatiza que os currículos excessivamente padronizados, não apresentam recursos que promovam a conexão com sociedades de grande diversidade cultural como a brasileira, por exemplo, pois não reconhecem que o aprendizado não é uma prática social e sim intelectual.

Partindo do pressuposto de que uma sociedade rica em diversidade cultural é nutrida por diferentes culturas e desigualdades socioeconômicas, Sacristán (2000) alerta que a opção por uma cultura normatizadora qualquer, no estabelecimento de uma política curricular, não pode ser entendida como uma decisão neutra ou inocente, pois, sendo o contexto curricular configurado em uma sociedade heterogênea, o currículo deveria ser enfocado a partir de uma perspectiva social, o que implicaria a inclusão de professores e alunos (agentes da diversidade) no processo de configuração curricular.

Visando a caracterizar a importância da educação para o desenvolvimento pessoal dos indivíduos como sendo uma conquista do aperfeiçoamento de variadas capacidades como, por exemplo, o agir e o pensar, os autores acrescentam a necessidade da existência de um espaço para o trabalho voltado aos saberes locais:

> Não há liberdade sem possibilidade de escolhas. Escolhas pressupõem um repertório e um quadro de referências que só podem ser garantidos se houver acesso a um amplo conhecimento, assegurado por uma educação geral, articuladora e que transite entre o local e o global. **Esse tipo de educação constrói, de forma cooperativa e solidária, uma síntese dos saberes produzidos pela humanidade ao longo de sua história e dos saberes locais**. . (SÃO PAULO, ano 2010, p.9) (Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo). (Grifos nossos)

A ênfase atribuída às diferenças dos alunos e à necessidade de se valorizar os saberes regionais, assim como aos saberes historicamente acumulados pela humanidade, caracteriza-se como um emaranhado de ideias antagônicas aos padrões que vêm permeando não apenas o currículo prescrito do Estado de São Paulo, mas também as ações de implantação e implementação deste nas unidades escolares.

Na busca em disseminar o ideário do currículo oficial, os elaboradores estabeleceram princípios que permearam as diferentes áreas do conhecimento, sendo eles: Uma escola que aprende; Currículo como espaço de cultura; As competências como referência; Prioridade para a competência da leitura e da escrita; Articulação das competências para aprender e Articulação com o mundo do trabalho.

Os princípios norteadores do currículo oficial de São Paulo serão discutidos nesta pesquisa seguindo a relevância para o currículo oficial específico de matemática, enfatizando-se “Uma escola que aprende”, “As competências como referência” e “Ênfase nas avaliações, em metas de qualidade e a bonificação por mérito”.

1.3.1. Uma escola que aprende.

O princípio “Uma escola que aprende” caracteriza-se pela atribuição à equipe gestora das escolas paulistas – diretor, vice-diretor e professores coordenadores do ensino fundamental e médio – da responsabilidade de trabalhar com a formação continuada dos docentes, partiu do pressuposto de que ninguém é detentor de saberes absolutos, os elaboradores atribuem a este trabalho de formação da equipe escolar o nome de “comunidade aprendente”.

Tendo em vista as orientações técnicas que deveriam ter sido direcionadas a professores da rede pública estadual a fim de lhes proporcionarem formação continuada, devemos salientar que as condições fornecidas pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo para tanto não foram as mais adequadas, já que os professores não podiam ser convocados, em princípio, por fazerem parte desta “comunidade aprendente”, recaindo sobre a equipe gestora de cada unidade escolar a responsabilidade atribuída, até então, às Diretorias de Ensino.

Responsabilizar a equipe gestora das escolas pela formação continuada e cumprimento à risca do currículo e do material de apoio caracteriza-se como uma das vertentes das reformas educacionais americanas na década de noventa, quando os reformadores entendiam que os diretores das escolas deveriam ser não apenas administradores escolares mas sim, líderes de ensino (Ravitch, 2011).

Segundo Ravitch (2011), os diretores americanos eram convocados a comparecer em conferências que tinham a duração de um dia, cuja pauta continha exclusivamente medidas para a melhoria do ensino, dentro da concepção dos programas educacionais implementados pelo governo, além de serem obrigados a acompanhar os administradores (supervisores de ensino), nas visitas às salas de aula para a verificação do cumprimento do programa.

Considerando que as equipes gestoras paulistas, principalmente os professores coordenadores, possuem formação em apenas uma área do conhecimento, as orientações recebidas nas diretorias de ensino em áreas adversas a de sua formação dificultou significativamente o repasse das orientações, as quais muitas vezes chegavam ao professor de forma distorcida ou, pior, não chegavam.

Sem ter acesso à formação continuada de qualidade, o professor deve, além de se adaptar e criar mecanismos de trabalho complexos, devido às condições que lhe são impostas pela sociedade, tais como número de alunos a ser atendido, fazer correções de trabalhos e provas, cuidar da burocracia que seu ofício produz, somar todas estas atividades ao planejamento e ao ato de ensinar.

Segundo Sacristán (2000): "Por todas estas razões, que são circunstanciais e portanto mutantes e melhoráveis, não está ao alcance das possibilidades de todos os professores planejar sua prática curricular partindo de orientações muito gerais." (Sacristán, 2000, p. 149)

A posteriori, um dos maiores impedimentos para convocar os professores das diversas áreas do conhecimento para que fossem orientados diretamente por especialistas – os PCNPs dos núcleos pedagógicos das disciplinas curriculares – foi dificuldade em encontrar professores que os substituíssem nos dias de convocações.

A falta de professores no Estado de São Paulo vem se acentuando desde a década de 90 e tornou-se alvo de muitos pesquisadores que trabalham o fracasso escolar. Bueno e Lapo (2003) destacam que o abandono da carreira docente no Estado de São Paulo é consequência de diversos fatores externos, internos e particulares. Enfatizando, além destes fatores, a urgência crescente em estudos centrados na formação continuada oferecida aos docentes:

> Na medida que esse fenômeno de proporções cada vez mais abrangentes diz respeito e afeta aquilo que é crucial ao exercício da profissão do magistério, ou seja, o envolvimento com o trabalho; a crença na importância do ensino para as futuras gerações; a percepção de reconhecimento e valorização da atividade docente por parte dos alunos, dos pais e da sociedade; a garantia de condições satisfatórias de trabalho e de salário condizente com o esforço; enfim, tudo o que se refere ao bem-estar do professor – as pesquisas têm procurado apreender e descrever esse fenômeno, chamando atenção para as conseqüências que dele decorrem não só para os professores, como para os alunos e a sociedade. (BUENO E LAPO, 2003, p. 67.)

De acordo com as autoras, desde 1995 a mídia veicula notícias afirmando que o número de professores da rede estadual de ensino de São Paulo que deixaria a profissão estava em ascensão. As autoras destacam dados sobre esta ascensão:

> Os dados obtidos permitiram constatar que de 1990 a 1995 houve um aumento da ordem de 300% nos pedidos de exoneração no magistério público, em São Paulo, com um crescimento médio anual de 43%, portanto...O que fica flagrante nesses dados é que São Paulo (capital) foi a região que apresentou os índices mais elevados de exoneração, com uma média anual de 88 pedidos por delegacia de ensino – DE – e um total de 1.850 nos cinco anos em estudo. Isto representa quase o dobro da média

> das exonerações nas delegacias da região metropolitana de São Paulo (que inclui 38 municípios) e mais que o triplo da média dos pedidos que ocorreram nas delegacias do interior do estado. Constatou-se ainda que, na capital, a 14a DE foi a que teve o maior número de pedidos, com um total de 158 exonerações entre 1990 e 1995. Esse número representa quase o dobro da média de exonerações por DE da capital no mesmo período, que foi de 88, como visto. (BUENO E LAPO, 2003, p. 69.)

A pesquisa salienta ainda que dos vinte e nove (29) ex-professores da rede estadual, no período citado, dezessete (17) apontaram como motivo principal de sua exoneração a baixa remuneração, aparecendo também entre os dados levantados as más condições de trabalho e a falta de perspectiva de melhora da profissão.

Considerando os fatores que historicamente têm desmotivado os docentes no cumprimento de sua função e com vista no contexto de padronização do ensino em que nossos professores estão inseridos, pensamos que tornar-se professor deixou de ser algo atrativo não apenas para os efetivos, mas principalmente para os professores eventuais ou substitutos, como são chamados.

Nossa experiência como docente do curso de pedagogia de uma das faculdades existentes na região das escolas onde realizamos a presente pesquisa, permite ressaltar que os cursos de licenciatura, muito fortes na região até então, praticamente acabaram, pois a procura por eles é insuficiente para que se formem novas turmas. Os dados apresentados podem ser considerados um reflexo da imagem pública que a profissão docente assumiu nos últimos anos.

Pensar a prática pedagógica do docente na essência da padronização do ensino nos aponta para questões como a desprofissionalização da classe, diminuição do livre arbítrio dos professores, crise no recrutamento e total descrença destes profissionais em relação às reformas curriculares. Segundo Hargreaves (2002) existe uma relação íntima entre o que planejam os legisladores e a desilusão dos docentes em implementar a padronização:

> Ainda que os novos padrões de aprendizagem possam ser devidamente fundamentados, os professores perdem o interesse e a eficácia ao sentirem que não têm voz no desenvolvimento dos padrões, caso eles sejam prescritos de forma tão fechada que não deixem um espaço verdadeiro para as suas escolhas no modo como são implementados e interpretados em suas próprias classes. Por enquanto, todavia, evidências crescentes sugerem um abismo óbvio entre a confiança e até mesmo entre a grandiosidade com as quais os legisladores prescrevem seus planos de padrões, e a confusão e a desilusão dos professores que têm de implementá-los. (HARGREAVES, 2002, p. 17)

Ainda segundo Hargreaves (2002), a prescrição curricular extrema apresentada por padrões e resultados é um dos fatores que desprofissionaliza os docentes, deixando-os desmotivados e estressados. Essa situação gera uma crise no recrutamento destes profissionais, como ocorreu na Inglaterra, País de Gales e Estados Unidos, onde filhos/as de professores não demonstram interesse em seguir a profissão dos pais.

O reconhecimento social da docência como uma atividade que se encontra vulnerável ao controle externo, segundo o autor, impede que a profissão volte a ser um caminho almejado pelos indivíduos que estão à procura de uma atividade profissional, o que dificulta sua valorização novamente.

Sacristán (2000), ao discutir a prescrição curricular como reguladora da prática de ensino, salienta que:

> A administração pode e deve regular o sistema curricular enquanto é um elemento de política educativa que ordena o sistema escolar, facilitando os meios para que se faça um desenvolvimento técnico-pedagógico adequado do mesmo, mas não propondo o modelo em definitivo. (SACRISTÁN, 2000, p. 115)

Os modelos administrativos intervencionistas e controladores atuantes sobre os conteúdos curriculares, de acordo com o autor, focam a evolução pedagógica e a ampliação dos fins da escolaridade, resultantes da intenção de governar, modificar ou melhorar a prática escolar, tendo, como caminho promissor a prescrição curricular caracterizada por um esquema de controle importante. No entanto, julga-se ineficiente no que concerne à submissão da prática escolar às prescrições curriculares.

Nas salas de aula, conforme pesquisa realizada por Crecci (2009), apesar da tentativa de fazer com que os docentes seguissem os "manuais", a prescrição curricular e o material de apoio curricular não vêm excluindo totalmente a autonomia da maioria dos professores, que procuram formas de produzirem seu próprio material, fato este percebido por nós nos constantes acompanhamentos nas escolas estaduais.

É fato que as prescrições curriculares tomam forma de pautas para as ações pedagógicas que se dizem preocupadas em melhorar a qualidade dos procedimentos pedagógicos tanto em reuniões para professores quanto para gestores, contudo, como caminho contraditório às expectativas geradas em torno das prescrições, as intervenções realizadas a partir deste mecanismo de controle criam uma forma de dependência e "não propicia o desenvolvimento de agentes especificamente dedicados a facilitar o auxílio ao professorado no desenvolvimento do currículo." (Sacristán, 2000, p. 115)

Conforme podemos perceber, por meio das inúmeras Orientações Técnicas centralizadas oferecidas às Diretorias de Ensino do Estado e São Paulo, nas quais estivemos presentes, foi sugerida a exploração exclusiva do Currículo Prescrito e dos Cadernos do Professor e do Aluno. Em nenhum momento foi proposta uma discussão que promovesse a articulação de ideias com o intuito de entender o contexto de configuração curricular ou mesmo um entendimento mais aprofundado das ideias fundamentais que o compreende.

A obrigatoriedade da utilização do Currículo e do material de apoio sempre esteve em pauta e vem de encontro com as pesquisas de Sacristán (2000) e Hargreaves (2002), fato que intensificou o controle externo sobre a prática do professor, reforçando a ideia de que, a formação continuada estabelecia-se a partir da ideia fugidia de que racionalizando os trabalhos de formação no currículo prescrito e materiais de apoio, estariam condicionando a prática pedagógica.

Crecci (2009) destaca que ao definir entre diversas possibilidades de disseminação do conhecimento apenas uma como sendo a ideal é uma forma de estabelecer relações de poder, que acompanhadas por estímulos de controle, como as avaliações externas, tendem a conceber professores e alunos como sujeitos uniformes.

Tal princípio de formação dos professores e gestores, cuja pauta restringia-se à exploração dos “manuais” propostos pela SEE/SP vem desagradando aos docentes, que segundo Crecci (2009) apontam para a fragilidade dos cursos e orientações realizadas via Diretorias de Ensino, alimentando a descrença do professorado em relação a estes.

Sacristán (2000) elenca alguns motivos que levam um sistema educacional a intervir na prática docente. São eles: entendimento, falta de competência do professorado e inadequação pedagógica em relação ao currículo prescrito, falta de atenção em relação à formação continuada dos professores, herança de uma história educativa autoritária que visa ao controle e as constantes intervenções à prática pedagógica, motivadas pela desconfiança nos docentes.

A dependência pelo ideário intervencionista na administração e os esquemas de controle ideológicos muito desenvolvidos por meio das prescrições, segundo Sacristán (2000) podem construir uma mentalidade difícil de ser transformada posteriormente, pois a partir de então, cria-se uma espécie de resistência na promoção de debates sociais sobre as questões curriculares e as relações de poder inerentes a elas, logo, as equipes gestoras, responsabilizadas pela formação do professorado assumem o papel de fiscais, cuja função passa a ser exclusivamente impor a utilização fiel dos "manuais", fato este percebido também em São Paulo.

O currículo prescrito não pode ser utilizado como agente formador da prática pedagógica do docente, pois não é possível encontrar nele um guia preciso para a prática do professor. Sacristán (2000) destaca ainda que, através dos guias curriculares, não se pode condicionar a prática pedagógica de uma forma direta nem apresentar aos docentes uma área do saber articulada e coerente, ou mesmo o valor do conhecimento específico e experiências relevantes dessa áreas.

Quando definido o projeto "Uma escola que aprende" como um dos princípios básicos para que a escola se comprometesse com o currículo, através da formação em lócus dos professores, sejam eles da área de matemática ou das demais, a desvalorização da classe professoral os coloca em uma zona de comodismo difícil de ser transformada, propiciando à equipe gestora um trabalho penoso e desgastante. O processo de convencimento por parte dos gestores é truncando pela falta de perspectiva que os docentes vivenciam no contexto de implementação desorganizada da padronização de ensino.

Vale enfatizar que os docentes de matemática, além das problemáticas comuns às outras áreas do conhecimento, enfrentam as dificuldades em desenvolver um currículo baseado em padrões elevados de excelência com alunos que parecem não possuir o conhecimento matemático adequado ao nível de ensino que frequentam (conforme dados do SARESP) como algo a mais a desmotivá-los frente a qualquer processo de formação continuada sugerido.

1.3.2. As competências como referência.

Com a proposta de um currículo pautado em competências, os autores[6] lançam luz sobre a necessidade de formar indivíduos através da articulação entre as diferentes disciplinas, as atividades escolares e o que elegem como de fundamental importância na aprendizagem dos alunos ao longo da vida:

> (...), um currículo referenciado em competências supõe que se aceite o desafio de promover os conhecimentos próprios de cada disciplina articuladamente às competências e habilidades do aluno. É com essas competências e habilidades que o aluno contará para fazer a leitura crítica do mundo, questionando-o para melhor compreendê-lo, inferindo questões

[6] Autores do Currículo Prescrito de Matemática do Estado de São Paulo e Cadernos do Professor e do Aluno: Nílson José Machado, Carlos Eduardo de Souza Campos Granja, José Luiz Pastore Mello, Roberto Perides Moisés, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César Pietropaolo e Walter Spinelli.

> e compartilhando idéias, sem, pois, ignorar a complexidade do nosso tempo. (SÃO PAULO, 2010, p. 12) (Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo).

Alegando que os currículos deixaram de referenciar o ensino propriamente dito, com seus objetivos centrados apenas em conteúdos para voltar-se ao que deveria ser aprendido pelo aluno, os autores citam a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n° 9394/96) como um marco na mudança de paradigma, ou seja, da liberdade de ensino para o direito de aprender. (Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo, p. 12, 2010). Os autores argumentam:

> Uma das razões para se optar por uma educação centrada em competências diz respeito à democratização da escola. Com a universalização do Ensino Fundamental, a educação incorpora toda a heterogeneidade que caracteriza o povo brasileiro; nesse contexto, para ser democrática, a escola tem de ser igualmente acessível a todos, diversa no tratamento a cada um e unitária nos resultados. (SÃO PAULO, ano 2010, p.13) (Currículo oficial de Matemática do Estado de São Paulo).

A heterogeneidade caracterizada pela diversidade cultural do povo brasileiro e destacada pelos autores do currículo oficial, apesar de não ser considerada uma problemática, pois de acordo com eles, enriquece as relações dentro da sala de aula, configura, para o docente, um dos grandes entraves para que seu trabalho aconteça efetivamente, considerando o contexto de configuração curricular pautado pela padronização do ensino (Hargreaves, 2002).

A complexidade deste fato ganha proporções maiores quando consideramos os diferentes níveis conceituais dos alunos de uma mesma turma, e as divergências entre eles, conteúdos, habilidades e competências inerentes a cada nível de ensino, e dos materiais de apoio propostos pela Secretaria de Educação.

As orientações técnicas centralizadas oferecidas pela CENP, cuja participação dos elaboradores teve uma constância significativa, mas não trouxeram, em seu bojo, sugestões que fundamentassem a prática dos PCNPs e dos professores de Matemática quanto a esta problemática, ou seja, não foram dadas pistas para de como lidar com as diferenças dos alunos em um contexto de padronizaçã0 do ensino.

Sabemos, por meio de estudos realizados sobre a diferença no meio educacional, que esta gera conflitos e compreensões equivocadas de como lidar com ela (Burbules, 2006) e que muitas vezes intensifica as relações de poder entre os oprimidos e os opressores. Interpretar as diferenças, sejam elas culturais, sociais ou educacionais, exige do indivíduo um esforço cognitivo que pode fugir da sua compreensão, principalmente quando esta interpretação exige caminhos que vão contra os objetivos educacionais vigentes, gerando tensão nos segmentos educacionais.

A possibilidade de aprender no contexto de tensão entre os objetivos educacionais e as possíveis interpretações, equivocadas ou não, faz com que os educadores procurem por ambientes ou situações educacionais homogêneas (Burbules, 2006), fato este que percebemos nos nossos acompanhamentos pedagógicos nas escolas vinculadas à Diretoria de Ensino.

Nota-se na prática a inflexibilidade nos planos de ensino e em sua execução nas salas de aula e, sobretudo, a dificuldade dos professores em tratar as diferenças conceituais dos alunos, principalmente quando a flexibilidade anda na contramão dos currículos padronizados.

Nas discussões realizadas sobre os resultados de avaliações como o SARESP e nas possibilidades de desenvolver um trabalho metodológico que atendesse à necessidade em promover a inclusão dos alunos com defasagens conceituais acentuadas em Matemática, os professores conseguem diagnosticar essas dificuldades, no entanto, não estão preparados para traçar estratégias que lhes permitam trabalhar os diferentes níveis conceituais dos alunos.

No diálogo entre Antonio Flávio Moreira e Regina Leite Garcia, no livro "*Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios",* fica evidente que os pesquisadores comungam da mesma opinião no que concerne a facilidade em diagnosticar problemas e dificuldades e apontam a sua incapacidade em sugerir algo que apoie o professor para uma melhor reestruturação de sua prática pedagógica curricular, principalmente quando envolvidos em situações de poder que os levam à opressão:

> (...) fazemos a denúncia, em análises extremamente inteligentes, interessantes, que nos ensinam muito, mas continuamos profundamente sovinas no que se refere a dar ao professor um pouco mais de estímulo para pensar sua realidade de forma diferente. Ou seja, ajudamos o professor a entender as relações de poder e de opressão, mas não o ajudamos tanto a pensar como é possível lutar contra essas relações, como transformá-las e como criar espaços outros, em que outras, pelo menos outras, relações de poder estejam presentes." (GARCIA e MOREIRA, 2006, p. 22*)*

Assim entendemos que diante do excesso de diagnósticos, baseados em habilidades e competências, oferecidos principalmente através das avaliações institucionais e diante da falta de sugestões para lutar por melhores condições de trabalho, o professor acaba aceitando uma realidade que, a seus olhos, não pode ser mudada, levando-o à condição de subordinado e oprimido.

Pensamos que não reagindo às formas de como o sistema impõe o ritmo do currículo, o docente reafirma-se como vítima, tornando-se passivo e por consequência desta passividade, origina-se um espaço limitado onde as oportunidades de ensino e aprendizagem, emergentes de um ambiente de opressão, impedem que os alunos se apropriem das competências, habilidades e conteúdos.

Vale destacar a ênfase dada no Currículo de Matemática de São Paulo ao ensino baseado em competências e habilidades:

> ...os conteúdos disciplinares, nas diversas áreas, são meios para a formação dos alunos como cidadãos e como pessoas. As disciplinas são imprescindíveis e fundamentais, mas o foco permanente da ação educacional deve situar-se no desenvolvimento das competências pessoais dos alunos. (SÃO PAULO, ano 2010, p. 30) (Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo).

Aqui percebemos que os elaboradores curriculares deixam margem para uma interpretação polêmica, subentendendo que é possível ensinar competências e habilidades desvinculadas de conteúdos, o que pode provocar um esvaziamento no currículo ou desorientar os docentes no entendimento da proposta.

Em estudo realizado por *Primi et al (2001)* sobre as matrizes do ENEM[7], organizadas em competências e habilidades, os autores citam Mayer e Salovery (1998) e classificam a definição dada por eles em relação a esses termos a mais acertada:

> Os autores argumentam que habilidades representam o potencial que se expressa, concretamente, em realizações ou desempenhos, envolvendo a apresentação de respostas corretas para problemas e conhecimento de determinado conteúdo etc. A competência, nesta concepção, indicaria um nível padronizado de realização, o que implicaria em dizer que a realização atingiu um determinado nível. (PRIMI et al, 2001, pág. 155)

Essa definição sinaliza para a impossibilidade de se pautar o ensino de Matemática, ou das demais disciplinas do currículo, em habilidades e competências sem que sejam trabalhados os conteúdos.

Arnau e Zabalau (2010) salientam, quanto a esta discussão, que não é possível deduzir que o domínio das competências ocorra em detrimento do conhecimento, mas ao contrário:

> O surgimento do termo competência foi consequência da incapacidade de aplicabilidade de muitos conhecimentos teoricamente aprendidos, a situações reais, tanto na vida cotidiana

[7] ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio.

> quanto profissional. Apesar disso, pode parecer que as competências, ao serem uma alternativa a um determinado tipo de ensino de conhecimentos, representem, inegavelmente, sua negação. Diante do dilema entre teoria e prática, optar por um ensino baseado em competências parece uma aposta pela prática e, consequentemente, uma rejeição dos conhecimentos. (ARNAU E ZABALA, 2010, p. 46)

Para as pesquisas que surgiram ao longo do século XX, cujo foco foi a crítica ao ensino tradicional, consagrando-o como polo antagônico ao ensino pautado nas pedagogias alternativas, Arnau e Zabala (2010) argumentam que elas partiam de dois pressupostos, sendo o primeiro a necessidade da memorização precedida, essencialmente, da compreensão do conteúdo memorizado e de que essa compreensão somente seria possível a partir da realização de um processo individual, quando o sujeito que aprende “reconstrói ou elabora o objeto de estudo por meio de atividades as quais exigem dele uma grande atividade mental.” (Arnau E Zabala, 2010, pág. 46)

As críticas concebidas a partir da fidelidade do ensino tradicional à algumas características atribuídas a ele como a disciplina autoritária, compreensão da transmissão como forma ideal de promover o ensino, memorização mecânica do conhecimento e livro didático como único instrumento para o planejamento das aulas, consolida de acordo com Arnau e Zabala (2010) de forma equivocada a concepção de que as competências são antagônicas ao conhecimento, através de discursos pautados na superficialidade teórica e científica das pesquisas sobre o ensino na perspectiva das competências.

Com a supervalorização das escolas que buscavam de forma desmedida o saber fazer em detrimento do saber, os procedimentos tornaram-se o carro chefe, enquanto os conteúdos foram tratados com superficialidade. (Arnau e Zabala, 2010)

Para os autores, o termo competência surge para superar a ideia equivocada de que existe a possibilidade de ensinar procedimentos sem que estes partam de conteúdos e para superar as falsas dicotomias tradicionalmente exploradas no meio educacional como: memorizar e compreender, conhecimento e habilidades, teoria e prática.

> Sabemos que para ser competente em todas as atividades da vida é necessário dispor de conhecimentos (fatos, conceitos e sistema conceituais), embora eles não sirvam de nada se não os compreendemos nem se não somos capazes de utilizá-los. Para isso devemos dominar um grande número de procedimentos (habilidades, técnicas, estratégias, métodos, etc.) e, além disso, dispor de reflexão e dois meios teóricos que os fundamentem. A melhoria da competência implica a capacidade de refletir

> sobre sua aplicação, e para alcançá-la, é necessário o apoio do conhecimento teórico. (ARNAU e ZABALA, 2010, p. 49)

Os pesquisadores ressaltam ainda que não existe ação competente sem a articulação dos três tipos de conteúdos: conceitual, procedimental e atitudinal, pois afirmam ser impossível resolver qualquer problema da vida, respeitando sua complexidade, sem utilizar estratégias e habilidades que ajam sobre componentes factuais e conceituais. Os conhecimentos atitudinais conduzem todo o processo. (Arnau e Zabala, 2010)

Ao observarmos as práticas escolares, notamos que as mesmas se organizam através de atividades e rituais vinculados de alguma forma ao currículo (Sacristán, 2000), seja ele diretamente relacionado aos seus conteúdos ou à busca de condições adequadas para desenvolvê-lo, o que nos permite vislumbrar a forma como a escola cumpre a função de educar e socializar os aprendizes.

Embora a função da escola não se constitua apenas no desenvolvimento de conteúdos conceituais, Sacristán (2000) argumenta:

> O conteúdo é condição lógica do ensino, e o currículo é, antes de mais nada, a seleção cultural estruturada sob chaves psicopedagógicas desta cultura que se oferece como projeto para a instituição escolar. Esquecer isto supõe introduzir-se por um caminho no qual se perde de vista a função cultural da escola e do ensino. Um ponto fraco de certas teorizações sobre o currículo reside no esquecimento da ponte que deve estabelecer entre a prática escolar e o mundo do conhecimento (KING, 1976, p. 112) ou da cultura em geral. (SACRISTÁN, 2000, pág. 19)

Negligenciar o ensino de conteúdos nas escolas, não deixando claro a importância dos mesmos nas aulas de Matemática, ou possibilitar ações que afetem a função cultural da escola, como por exemplo, não oferecer subsídios teóricos para o docente aprimorar sua visão de conteúdos, habilidades e competências, é impedir que a escola cumpra de forma democrática seu papel formador e socializador.

Remodelar o ensino nas escolas cujo currículo baseia-se em competências sugere aos docentes a tentativa de criar condições ditas ideais para que as aprendizagens escolares dos alunos sejam transferidas às situações mais próximas possíveis da realidade, naturalmente complexas. Arnau e Zabala (2010) complementam que a seleção, apresentação e organização dos conteúdos deveram extrapolar os limites das disciplinas acadêmicas, e serem potenciais na resolução de problemas reais.

Quando pensamos a prática pedagógica dos professores de Matemática à luz da nossa vivência como PCNP de Matemática, percebemos que eles podem possuir dificuldades na compreensão e aplicação de tais termos, assim como na adaptação e substituição das atividades propostas nos Cadernos dos Professores, dificuldades estas também presentes na análise das avaliações em larga escala, baseadoas no currículo padronizado do Estado de São Paulo.

Consideramos a partir de Arnau e Zabala (2010) que o ensino de competências deve privilegiar uma sequência de atividades que vislumbre o levantamento dos conhecimentos prévios, considere a motivação e o interesse dos envolvidos, ofereça condições para motivar e intervir conforme as possibilidades reais do sujeito que aprende, entre outros, fatores estes que podem não fazer parte dos saberes da maioria dos docentes de matemática.

1.3.3. Ênfase nas avaliações, em metas de qualidade e a bonificação por mérito.

Dois dos principais marcos da reforma educacional do Estado de São Paulo, as avaliações em larga escala e a definição de metas de qualidade, vêm de encontro ao ideário da padronização de ensino e do modelo empresarial de educação americano.

De acordo com Ravitch (2011), quando o presidente Bush assumiu nos Estados Unidos a presidência da república no ano de 2001, discursou sobre seu plano de governo para a reforma educacional do país enfatizando quais seriam suas prioridades: testagem de todas as crianças (terceira à oitava série) em seus respectivos anos de escolarização, (os Estados seriam responsáveis pela determinação dos testes e não o governo federal), responsabilização do Estado em definir como encaminhariam a reformas, ajudam para as escolas de baixa performance e transferência de alunos de escolas perigosas ou que estivessem fracassando para outras escolas.

Com a concepção de que a responsabilização e a testagem transformariam as escolas, os políticos da "Era Bush" não pensavam em questões cruciais como a validade dos testes e a sua fidedignidade. Para eles o que importava era a mensuração do desempenho dos alunos, saber quais escolas estavam avançando nos índices e quais permaneciam na mesma ou retrocediam. O lema era: mensure, depois puna ou recompense (Ravitch, 2011).

Por "responsabilização", os políticos que pregaram a educação no modelo empresarial queriam uma "montanha" de dados que refletissem, para eles, as reais performances dos alunos da escola pública e que docentes e gestores, responsáveis pela aprendizagem dos aprendizes fossem recompensados ou punidos por isso.

Percebemos que, compactuando deste mesmo ideário sobre as reformas educacionais, a SEE/SP criou o Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo (IDESP), que consiste num indicador de qualidade para os 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3º ano do ensino médio.

Os critérios utilizados para definir o IDESP de cada unidade escolar consistem em avaliar o desempenho dos alunos nas avaliações do SARESP e no fluxo escolar[8]. Segundo a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE/SP), o IDESP tem como objetivo “dialogar com a escola, fornecendo um diagnóstico de sua qualidade, apontando os pontos em que precisa melhorar e sinalizando sua evolução ano a ano” (Disponível em <http://idesp.edunet.sp.gov.br/o_que_e.asp> Acesso: 2011).

A meta que cada escola deve atingir durante o ano letivo é assim definida:

> As metas por escola se constituem num instrumento de melhoria da qualidade do ensino nas séries iniciais (1ª a 4ª séries) e finais (5ª a 8ª séries) do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. As metas por escola, estabelecidas a partir de critérios objetivos e transparentes, servem como um guia para que os professores, gestores escolares, pais de alunos e a comunidade acompanhem a evolução das escolas no aprimoramento da qualidade de ensino. (SÃO PAULO, ano 2011)(Disponível em <http://idesp.edunet.sp.gov.br/o_que_e.asp> Acesso: 2011)

Considerando a Diretoria de Ensino na qual esta pesquisa foi realizada, podemos destacar que os resultados do IDESP do ano de 2010 a colocaram, no hanking das 91 diretorias do Estado de São Paulo, em sexagésimo primeiro lugar, após uma queda significativa em relação ao IDESP de 2009, cuja “classificação” era o décimo terceiro lugar (informações obtidas junto à própria Diretoria de Ensino). Nos anos subsequentes, 2011 e 2012, a Diretoria de Ensino referida ocupou respectivamente as colocações de vigésimo sexto e octagésimo sexto lugar.

A oscilação sofrida em termos de colocação no cumprimento das metas estabelecidas é sempre um enigma a ser desvendado, no entanto, quanto maior o índice definido para uma determinada escola ou Diretoria de Ensino, maiores são as chances das mesmas não conseguirem atingir, despencando no hanking.

[8] Fluxo Escolar: Trajetória dos alunos em um determinado ciclo ou nível de ensino. Caracteriza-se pela condição do aluno de promovido, retido ou evadido.

Os reflexos desses resultados não poderiam ter sido piores para as unidades escolares, principalmente quando olhamos para o vínculo entre esses resultados e a bonificação paga aos profissionais da educação ao final de cada ano letivo.

Ravitch (2011) destaca que os testes padronizados são descuidados, possuem uma variabilidade aleatória, divergem qualitativamente e pouco refletem os reais avanços dos alunos no rendimento escolar, no entanto, decidem a vida de estudantes, docentes e gestores.

Através do diálogo estabelecido entre a Diretoria de Ensino e as unidades escolares, percebemos a revolta do professorado que entende o não pagamento do bônus, ou de um bônus pouco justo, como falta de respeito e de reconhecimento pelo árduo trabalho que vem desenvolvendo nas unidades escolares. Esses professores destacam, como um dos maiores problemas para os baixos índices, a falta de interesse dos alunos, as defasagens conceituais que não permitem aprender "o novo" e o descaso com as avaliações em larga escala por parte dos aprendizes.

Frente a esses obstáculos, em um cenário cuja rotina de trabalho é engatilhada de forma acelerada, sem tempo para discussões e reflexões sobre as circunstâncias, Hargreaves (2002), faz observações à conduta de professores e alunos:

> Ao tentar saltar sobre essa coleção de obstáculos cada vez mais altos, os professores e os alunos "esgotam-se, desistem, retrocedem, quase nem tentam, ou fazem sacrifícios pessoais heróicos que podem muito bem ser recompensados ou comemorados, mas que não formam a base de um sistema sustentável de educação ou de modelos saudáveis para os jovens. (Hargreaves, 2002, p. 32)

Restringir o reconhecimento do trabalho dos professores ao pagamento de bônus vinculando-o ao rendimento do aluno no SARESP, além de soar como injustiça os desabilitam e os desprofissionalizam, uma vez que o objetivo das escolas passa, quase que exclusivamente a ser apenas o de elevar os resultados do SARESP e atingir as metas.

Os alunos tornam-se números, as relações no interior da escola se limitam à análise de uma montanha de dados, a transmissão dos conteúdos sugeridos pelo conjunto de habilidades avaliadas pelo SARESP passa a ser o carro chefe das ações escolares e o currículo deixa de ser o "mapa condutor", saindo de foco.

A notoriedade aos testes padronizados conduz a escola ao reducionismo curricular o que segundo Crecci (2009), embasada por pesquisas cujo foco é o teste padronizado, aponta para a inclinação das unidades escolares em treinar expressivamente seus alunos para as avaliações do SARESP, o que restringe o desenvolvimento curricular. Neutralizar os efeitos da bonificação como recompensa ou castigo nas escolas tem sido uma tarefa difícil, já que esta cultura impregnou-se nas mesmas nos últimos anos.

Já Ravitch (2011) argumenta sobre o treino excessivo dos testes padronizados:

> (...) se aproxima muito de uma espécie de trapaça institucionalizada. Quaisquer ganhos nos escores de testes que sejam o resultado apenas de incentivos não significam nada, pois os ganhos que são comprados com dinheiro são fugazes e nada têm a ver com a verdadeira educação. (RAVITCH, 2011, p. 253)

Cumprir o conteúdo programático de forma acelerada passa a ser outra questão inegociável, pois o SARESP virá ao final do ano para cobrar resultados. Aos docentes não é disponibilizado tempo para que percebam que correr com o conteúdo não contribui em nada para a melhoria nos resultados das avaliações em larga escala.

Tendo em vista o conjunto de habilidades avaliado pelo SARESP, também denominado Matrizes de Referência e o rol de conteúdos e habilidades definidas para o nono ano do Ensino Fundamental pelo currículo prescrito de matemática, podemos perceber que pode haver incompatibilidade ou falta de aproximação entre as habilidades propostas pelo currículo e aquelas avaliadas pelo SARESP. Observemos parte do quadro envolvendo o Bloco Temático Números, contendo-as (Apêndice A):

Quadro 2: Recorte do quadro de habilidades curriculares e da Matriz de Referência do SARESP - 9° ano do Ensino Fundamental.

Números Reais	Habilidades Curriculares	Habilidades SARESP
Conjuntos numéricos	• Compreender a necessidades das sucessivas ampliações dos conjuntos numéricos, culminando com os números racionais;	• Reconhecer as diferentes representações de um número racional. • Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados. • Resolver problemas com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação). • Resolver problemas que envolvam porcentagem. • Reconhecer as representações de decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de "ordens" como décimos, centésimos e milésimos.
	• Saber representar os números reais na reta numérica;	• Representar os números reais geometricamente na reta numerada.
Números irracionais	• Incorporar a ideia básica de que os números irracionais somente podem ser utilizados em contextos práticos por meio de suas aproximações racionais, sabendo calcular a aproximação racional de um número irracional;	• Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais.
Potenciação e radiciação em R;	• Saber realizar de forma significativa as operações de radiciação e de potenciação com os números muito grandes ou muito pequenos.	• Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoentes inteiros e radiciação).
Notação científica.	....	• Utilizar a notação científica como forma de representação adequada para números muito grandes ou muitos pequenos.

Fonte: Autoria própria, 2013.

Percebemos que em relação ao conteúdo "Conjuntos Numéricos", abarcando os Reais, as habilidades: reconhecer as diferentes representações de um número racional, identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados, resolver problemas com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, radiciação e porcentagem) não são contempladas pelo rol de conteúdos e habilidades curriculares e por outro lado, na Matriz de Referência do SARESP estão em destaque.

Enfatizar habilidades mais pontuais na Matriz de Referência do SARESP pode gerar um modelo de avaliação que não traz um diagnóstico realista do nível de aprendizagem de nossos alunos. Embora a habilidade curricular seja mais ampla do que as destacadas na Matriz de Referência do SARESP, será preciso que o aluno domine muito mais que as operações com os racionais, porcentagens, reconhecimento e representação dos racionais para que ele compreenda a necessidade das sucessivas ampliações dos conjuntos numéricos, culminando com os números racionais.

Os sistemas de avaliação e a gestão dos resultados como política de incentivo são formas de controle ao cumprimento das expectativas de ensino e currículo proposto pela comunidade escolar, alimentando um cenário de pressão e cobrança vertical, onde as hierarquias agem como fiscais, a começar dentro das próprias escolas na relação entre as equipes gestora e docente.

A padronização do ensino nos parece impor uma espécie de racionalidade técnica ao cotidiano escolar do professor que, de acordo com Smyth e Dow (1998) – citados por Hargreaves (2002) –, tem seu trabalho cada vez mais controlado por estranhos que medem e examinam sua competência e seu desempenho em detalhes crescentes.

Promover melhoria no aproveitamento dos resultados obtidos no SARESP, entre os professores desestimulados com o controle externo, depende de uma interpretação profunda pela equipe gestora sobre a política pública educacional da Secretaria da Educação de São Paulo e do papel das avaliações institucionais em larga escala como possibilidade de redirecionamento das práticas desenvolvidas no âmbito escolar.

Para tanto, o estudo dos relatórios do SARESP, material que contém os resultados, questões das provas analisadas a partir dos erros dos alunos e possíveis reflexões em relação às habilidades e competências cobradas na prova, deveria ser apropriado pela equipe gestora e docentes das respectivas áreas do conhecimento, para, a posteriori, sinalizar e embasar os trabalhos pedagógicos.

Observamos que os relatórios apresentados às escolas como fechamento das ações veiculadas em prol do SARESP apresentam uma linguagem difícil de ser interpretada pelos professores. Devemos ainda considerar as poucas discussões que acontecem paralelamente ao andamento da escola, privando o professor das condições e do tempo necessário à apropriação dos relatórios.

Hargreaves (2002) sustenta que “as escolas não esperam enquanto os professores aprendem as novas iniciativas curriculares. Se a inovação é complexa do ponto de vista conceitual, pode ser imensamente difícil conseguir dedicar o tempo necessário para entendê-la”. (Hargreaves, p.36)

Impulsionando este contexto e sinalizando para a necessidade de ajustes das ações promovidas nas escolas rumo à reorganização do espaço e do tempo em que os professores deveriam estar sendo formados, as políticas públicas educacionais, acabam por ditar as regras em relação a não viabilização dessas condições.

Um sistema de educação promissor necessita, na nossa concepção, de um sistema de avaliação vigoroso, que avalie não apenas o desempenho dos alunos para punir ou premiar professores e gestores, mas que avalie também as condições físicas, sociais e educacionais das escolas. Esta avaliação deverá ser impulsionada por um currículo forte, que não seja apenas um recorte das habilidades básicas e que prepare nossos alunos não apenas para a leitura e a matemática, mas sim que vise também às artes e às ciências.

Sem a oportunidade de estudo e apropriação das medidas em torno do currículo, os professores e gestores têm seu discurso empobrecido, ficam sem argumentos para lutar por condições melhores de trabalho. Quando o discurso permanece no senso comum, passa a ser mais fácil reclamar da falta de interesse dos alunos, da ausência dos pais na escola, da inadequação das políticas públicas, então, não apresentam sugestões, ficando assim totalmente desprotegidos das ações educacionais que os atingem diretamente.

A alienação do trabalho dos docentes é uma das respostas aos esforços dos implementadores das reformas educacionais de fazer com que os professores sejam disciplinados às imposições e à formação continuada visando exclusivamente ao ideário do currículo e testes padronizados.

No que concerne às possibilidades de transformar a educação pública, Ravitch (2011) salienta que, os incentivos e sanções somente serão eficazes para melhorar a qualidade de empresas, não de escolas. As empresas visam ao lucro e as escolas devem visar ao ensino e a aprendizagem de um currículo forte.

Em uma visão contabilística, a exploração cega dos dados do Saresp e índices como do IDESP, não vem mostrando grandes melhoras numéricas no rendimento dos alunos da escola pública, mas gerando nos professores uma certa fadiga em relação às políticas públicas educacionais.

2. O PANORAMA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA E O MATERIAL DE APOIO CURRICULAR.

Realizar uma análise sobre reformas curriculares em nosso Estado na disciplina de Matemática implica olharmos para as últimas décadas quando foram intensificados os debates em relação ao Currículo. Através desta análise procuraremos verificar a importância conferida à Resolução de Problemas e sua possível influência no atual Currículo de Matemática, ainda em permanente configuração nas escolas estaduais do Estado de São Paulo.

Sacristán (2000), ao falar sobre a acepção de Currículo, argumenta que esta estreitamente vinculada aos contextos nos quais o referido currículo encontra-se inserido, organizando-o da seguinte forma: contexto de aula, pessoal e social, histórico escolar e político. Ao definir contexto histórico escolar sugere:

> ...c) existe, além disso, outro **contexto histórico escolar**, criado pelas formas passadas de realizar a experiência educativa, que deram lugar a tradições introjetadas em formas de crenças, reflexos institucionais e pessoais, etc., por que cada prática curricular cria, de alguma forma, incidências nas que as sucederão; (SACRISTÁN, 2000, p. 22)

Sacristán (2000) também enfatiza que um olhar tecnicista, ou que pretenda simplificar o processo curricular, seria demasiadamente insuficiente para explicar a realidade dos fenômenos a cerca do Currículo. Desconsiderar a importância do contexto no interior curricular é também ignorá-los quanto a sua importância na acepção dessa essência, inviabilizando qualquer tentativa de ajuste bem sucedida no currículo ou na realidade circundante.

O reconhecimento de que o Currículo é um fenômeno escolar amplamente caracterizado por determinações não exclusivamente escolares é condição básica para o direcionamento de um olhar crítico em relação à complexa realidade inerente a ele (Sacristán, 2000). Buscar ações transformadoras do currículo é nada mais que propor ações que transforme também esta realidade.

A compreensão do contexto histórico escolar faz-se necessário para detectarmos não apenas a influência das propostas curriculares que antecederam o atual Currículo, mas também, situá-lo em uma “linha do tempo” que nos permita compreender a evolução Curricular do Estado de São Paulo. A partir daqui, podemos assim nos organizar:

Década de 1970

Sob o ideário da Matemática Moderna, Kobashigawa (2006) destaca que a proposta curricular visava promover uma matemática útil às ciências, extremamente técnica, com foco excessivamente na abstração de conceitos, que a consagrou como um ensino distante de ser democrático, cuja formalização constituiu-se ponto chave do currículo.

Essa Matemática não favorecia a reflexão e a Resolução de Problemas, e o rigor da disciplina se dava através da teoria dos conjuntos, da ênfase na abordagem algébrica, do marcante esquecimento da geometria e de conteúdos que poderiam auxiliar de forma prática o aprendizado, como Medidas e Proporcionalidade. Como avanço, Kobashigawa (2006) cita os materiais didáticos, que começaram a fazer parte dos programas de formação continuada.

No contexto mundial surge a Educação Matemática e os matemáticos que não estavam envolvidos no processo se dividem em dois grupos: contra e a favor do movimento.

A Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, implementa os Guias Curriculares em 1976/1977 e o Guia de geometria experimental (1978), enquanto nas Diretorias de Ensino consolidam-se os monitores, hoje denominados PCNPs (Professores Coordenadores de Núcleo Pedagógico).

Década de 1980

Com ênfase na compreensão e na aprendizagem significativa, buscava-se procedimentos que poderiam ser utilizados nas explicações, para os alunos, dos "porquês" dos conteúdos matemáticos. A linguagem formal da Matemática Moderna sede lugar às experiências em salas de aulas. Em relação à geometria, aponta-se para a preocupação com seu resgate e um menor destaque à teoria dos conjuntos.

A proposta curricular já fazia proposição a questões como: contextualização, projetos, problematização, tecnologias, e outros. A Resolução de Problemas passa a ser o foco do ensino de Matemática, estando presente nos objetivos do Currículo Prescrito e nas orientações pedagógicas.

Por meio da Secretaria de Educação, são elaborados materiais que privilegiam à prática em sala de aula, elencando situações-problema, como o "*Atividades Matemáticas*" – AMs – destinados ao ciclo I do Ensino Fundamental.

Década de 1990

Acentuada condenação ao treino de habilidades e aos algoritmos memorizados. Propunha-se a Resolução de Problemas como eixo metodológico, a compreensão de conceitos e procedimentos e o equilíbrio entre álgebra, medidas, aritmética e geometria.

Segundo Kobashigawa (2006), essas medidas "não passaram a fazer parte integrante da prática dos professores" e, citando Pires (2003), acrescenta que "as tentativas de implementar essas novas ideias não levaram em conta as crenças dos professores que as deveriam colocar em prática".

Na tentativa de "controlar", segundo Kobashigawa (2006), a prática pedagógica do professor, a Secretaria de Educação através da CENP, implementou documentos como "*A Prática Pedagógica*" (1992) e "*Experiências Matemáticas*" (1994) – EMs – a fim de solidificar o ensino através da prática. A proposta curricular nesta década foi organizada em três eixos: Números, Geometria e Medidas.

No período de 1995 e 2002, o Ministério de Educação dá início à elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) estabelecendo-se simultaneamente a Lei de Diretrizes e Bases[9].

Os PCNs de matemática procuram mostrar, segundo Kobashigawa (2006), as contribuições das pesquisas e experiências na área de Educação Matemática, indicando instrumentos que levariam o aluno a entender esta disciplina como facilitadora da compreensão de mundo, estimulando o interesse, a curiosidade, a investigação e a capacidade de resolver problemas.

Em relação à Resolução de Problemas, os elaboradores dos PCNs pontuam entraves relevantes para que essa prática aconteça nas salas de aulas e destacam:

> A prática mais freqüente consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas.
> Desse modo, o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações.
> Conseqüentemente, o saber matemático não se apresenta ao aluno como um sistema de conceitos, que lhe permite resolver um conjunto de problemas, mas como um interminável discurso simbólico, abstrato e incompreensível. (BRASIL, 1997, p. 33)(Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática)

[9] Lei de Diretrizes e Bases: Regulariza e define o Sistema de Educação Brasileiro com vistas na Constituição Federal.

Tratando-se de um documento que abrange as dimensões educacionais brasileiras, embora pontue os entraves e alguns pontos benéficos do ensino da Resolução de Problemas nas aulas de Matemática, como por exemplo, a mudança das concepções tradicionais de alunos e professores em relação à Matemática como ciência acabada e a importância do aluno avaliar seus próprios feitos ao resolver um problema, as propostas dos PCNs deixam a desejar por não sinalizarem aos docentes, fundamentos teóricos e metodológicos sobre a Resolução de Problemas.

Devemos destacar que o documento nacional, apesar de ter sido discutido nas escolas paulistas, não passou nos últimos anos por uma reformulação, e tratando-se de um referencial para o ensino da Matemática, não vem acompanhando a evolução dos currículos do Estado de São Paulo pautado em habilidades e competências.

Ano de 2008/2010

O currículo de matemática, um dos carros chefe do Programa São Paulo Faz Escola, abarcando o elenco de competências básicas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), inclui três pares complementares de competências que constituem os três eixos norteadores da ação educacional no contexto da reforma curricular na disciplina de Matemática: expressão/compreensão, argumentação/decisão e contextualização/abstração. (SÃO PAULO, 2010, p. 31)(Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo, SEE/SP, 2008).

Os elaboradores da proposta ressaltam que as matrizes do ENEM, a partir das cinco competências que as norteiam, contemplam perfeitamente os três eixos citados, dos quais podemos destacar: "a Competência III à capacidade de contextualizar, de enfrentar situações-problema, ficando implícita a valorização da imaginação, da necessária abstração quando se criam novos contextos;" (SÃO PAULO, 2010, p. 31)(Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo, SEE/SP, 2008).

Nota-se no documento elaborado pela Secretaria de Educação, a inexistência total de fundamentação teórica em relação à Resolução de Problemas e associando este fato à dificuldade que observamos dos professores de matemática em trabalhar dentro desta perspectiva, questionamos se seria este um dos entraves para que as aulas de matemática promovam uma verdadeira educação inclusiva no contexto da reforma curricular em questão.

O documento curricular oficial do Estado de São Paulo na disciplina de Matemática, presente na rede estadual desde o ano de 2008, traz em seu bojo características essenciais que conectadas umas às outras nos sinaliza para a ideia do filósofo Michel Serres de um currículo em rede (Pires, 2000). Para iniciarmos esta discussão iremos trazer para este trabalho as variáveis de um currículo estruturado sobre os pilares do conceito de rede.

Para isso, destacamos Pires (2000), quando cita a definição de rede do pesquisador:

> Imaginemos um diagrama em rede, desenhando num espaço de representações. Ele é formado num dado instante (...), por uma pluralidade de pontos (extremos), ligados entre si por uma pluralidade de ramificações (caminhos). Cada ponto representa uma tese ou um elemento efetivamente definível de um conjunto empírico determinado. Cada via é representativa de uma ligação ou de uma relação entre duas ou mais teses, ou de um fluxo de determinação (...) entre dois ou três elementos dessa situação empírica. (SERRES, 1994 apud PIRES, 2000)

Os pontos e os caminhos que transportam o fluxo de determinações diferentes e as variáveis de tempo, que caracterizam a rede, não são submissos uns aos outros, tal relação entre os caminhos e suas intersecções, segundo Pires (2000), podem ser compreendidos como uma dualidade:

> Um extremo pode ser considerado como intersecção de duas ou mais vias (...) correlativamente, um caminho pode ser visto como uma determinação constituída a partir da correspondência entre duas intersecções preconcebidas...Trata-se pois de uma rede, de um diagrama o mais irregular possível, onde podemos fazer variar até o máximo a diferenciação interna. (SERRES, 1994 apud PIRES, 2000)

Pensamos que a definição de rede vislumbra um caminho antagônico às ideias preconcebidas de que a construção do conhecimento é linear e cumulativa, fator que vem influenciando os currículos de matemática desde o movimento da “Matemática Moderna”.

A ideia de rede representa uma das formas mais interessantes e inovadoras das propostas curriculares e para a autora, apresenta vantagens significativas em relação ao tipo de argumentação dialética, ou seja, de como os elementos, ideias ou conceitos que permeiam os currículos pautados na linearidade e na acumulação se relacionam.

Uma das vantagens destacadas por ela diz respeito ao argumento dialético que caracteriza-se pela unilinearidade, ou seja, a existência de apenas um caminho entre duas teses e que esta trajetória consiste em uma estrutura única e simplista.

Já a estrutura definida como rede apresenta-se através de uma rica complexidade, assemelhando-se à realidade em qual o indivíduo está inserido e suas múltiplas relações. Pires (2000) destaca ainda que os raciocínios mais ricos são aqueles que se apresentam através de múltiplas conexões e portanto com maior flexibilidade em relação às estruturas rígidas do pensamento linear.

Frente ao exposto, Pires (2000) destaca que Serres (1994) considera que o argumento dialético, limitado por estruturas rígidas, não permite ao indivíduo transitar do local para o global, fato que se torna um entrave para que o ensino de Matemática ultrapasse suas estruturas tradicionais internas e externas.

Para entender a ideia de rede, no âmbito da psicologia cognitiva, podemos pensar em como compreendemos um determinado conceito, ou seja, ao concebermos algo por meio de múltiplas relações, seremos capazes de estabelecer pontes de entendimento entre este conceito e outros já existentes em nossa estrutura cognitiva, estando eles limitados ou não, ao cenário de uma disciplina.

Sternberg (2010) considera que a ideia de rede está relacionada às "R*edes semânticas hierárquicas*". Em seus estudos argumenta ainda que uma rede semântica caracteriza-se em uma teia com inúmeros significados ou conceitos conectados, acrescentando que "as conexões entre os nós são as relações especificadas (...) uma rede proporciona um meio para organizar conceitos. A forma exata de uma rede semântica difere de uma teoria para outra (...). As relações especificadas formam elos que capacitam a pessoa a unir os vários nós de uma maneira significativa. (Sternberg, 2010, p. 268).

Para que compreendamos a ideia de rede semântica de Sternberg (2010) faz-se necessário observarmos a definição de conceito e categorias:

> A unidade fundamental do conhecimento simbólico é o conceito – uma idéia a respeito de algo que proporciona um meio para compreender o mundo (Bruner, Goodnow, Austin, 1956; Fodor, 1994; Hampton, 1997b; Kruscher, 2003; Love, 2003). Muitas vezes, um único conceito pode ser captado em uma única palavra, como maçã. Cada conceito relaciona-se a outros, como vermelho, redondo ou fruta. (STERNBERG, 2006, p. 268).

Segundo o Sternberg (2010), os conceitos devem conectar-se uns aos outros de forma significativa, o que permite ao indivíduo uma efetiva compreensão do mundo que o cerca. Quanto à disposição desses conceitos na estrutura cognitiva do aprendiz, Sternberg (2006) destaca pesquisas de Collins e Quillian (1969), em que sugerem que eles estejam dispostos em forma de um diagrama de árvore hierárquica.

Nas redes semânticas estudadas por Collins e Quillian (1969), os conceitos eram classificados e selecionados a partir das semelhanças, dando origem às categorias. Embora este enfoque tenha contribuído para o avanço das pesquisas que buscaram analisar a representação de uma rede semântica, Collins e Quillian (1969), para Sternberg (2006), encontraram muitos pesquisadores que discordaram de suas ideias. Em uma das teorias, alternativa à defendida por eles, sugeriu-se uma abordagem diferenciada, alegando que os conceitos divergentes se relacionam através da comparação direta de suas características não servindo apenas como base para formar outras categorias.

Apesar das duas abordagens não estabelecerem um modelo de representação das redes semânticas, a ideia de que existem conceitos em níveis básicos ou naturais de especificidade passou a permear essas pesquisas. O conceito em seu nível mais básico é, segundo Sternberg (2006), aquele que a maioria das pessoas consegue distinguir de modo quase instantâneo.

Tais pesquisas apontam também para o fato de que quando um dos nós (conceito) da rede semântica é ativado, acontece uma ativação de todos os outros nós a ele conectados (Sternberg, 2010).

Uma aproximação entre a conceituação de rede de Sternberg na esfera da psicologia cognitiva, de Serres na comunicação e o documento curricular de Matemática do Estado de São Paulo, pode estabelecer algumas características citadas pelos elaboradores do currículo que nos sinaliza à ideia de rede para, a posteriori, situar a Resolução de Problemas no processo de reforma curricular iniciada no ano de 2008. Entre tais características podemos citar:

- Necessidade de seleção e mapeamento de informações relevantes como fator primordial para a construção do conhecimento, ou seja, o tratamento de informação como conteúdo que permeia todos os outros da grade curricular. Essas informações se conectam de forma organizada, originando um cenário cognitivo maior e mais complexo. A informação é entendida, pelos elaboradores do currículo de São Paulo, como a matéria prima fundamental para a construção de um conhecimento que é essencial ao entendimento da realidade.
- Articulação entre as disciplinas de forma que elas, interconectadas, produzam visões sobre um determinado assunto, visões estas fundamentais para um entendimento mais elaborado da realidade;

- Utilização de mapas de relevâncias e escalas de aprofundamento, que, segundo os autores do currículo prescrito, serão cada vez mais adotados conforme o interesse dos alunos e os objetivos pré-estabelecidos pelos docentes. Criar mapas de relevância pode não ser uma prática muito exercida pelos professores que, historicamente, trabalham com o currículo linear;
- Definição de ideias essenciais, como por exemplo, proporcionalidade, equivalência, ordem e aproximação, que devem ser exploradas a fim de desenvolver competências, as quais são enfatizadas pelos autores como mais abrangentes que os próprios conteúdos. Para exemplificar, citemos a ideia de proporcionalidade, que transita por assuntos como aritmética, álgebra, geometria, trigonometria e funções e possibilita ao docente vinculá-los entre si.

De acordo com os autores do currículo de matemática do Estado de São Paulo, trabalhar com ideias fundamentais colaboraria como um poderoso recurso para evitar a linearidade e a fragmentação dos conteúdos, desencadeando uma articulação valiosa entre os assuntos internos da própria disciplina.

Esses princípios nos autorizariam afirmar que os conteúdos curriculares relacionam-se com habilidades e estão organizados em três blocos temáticos: números, geometria e relações, que, devido à proximidade entre si, permitem a interdisciplinaridade interna da disciplina. (SÃO PAULO, ano 2010, p. 47) (Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo).

O aparato de conteúdos e habilidades curriculares do 9°ano do Ciclo II do Ensino Fundamental (alvo desta pesquisa) apresenta-se na seguinte disposição:

Quadro 3: Conteúdos e habilidades curriculares do 9° ano do Ensino Fundamental.

Bimestres	Eixo temático	Conteúdos	Habilidades
1°	Números	Números reais: • Conjuntos numéricos; • Números irracionais; • Potenciação e radiciação em R; • Notação científica.	Compreender a necessidades das sucessivas ampliações dos conjuntos numéricos, culminando com os números racionais; Saber representar os números reais na reta numérica; Incorporar a ideia básica de que os números irracionais somente podem ser utilizados em contextos práticos por meio de suas aproximações racionais, sabendo calcular a aproximação racional de um número irracional; Saber realizar de forma significativa as operações de radiciação e de potenciação com os números muito grandes ou muito pequenos.
2°	Números e relações	Álgebra: • Equações de 2°grau: resolução e problemas. Funções: • Noções básicas sobre funções; • A idéia de variação; • Construção de tabelas e gráficos para representar funções de 1° e de 2° graus.	Compreender a resolução de equações de 2°grau e saber utilizá-las em contextos práticos; Compreender a noção de função como relação de interdependência entre grandezas; Saber expressar e utilizar em contextos práticos as relações de proporcionalidade direta entre duas grandezas por meio de funções de 1°grau; Saber utilizar e expressar em contextos práticos as relações de proporcionalidade direta entre as grandezas e o quadrado de outra por meio de uma função do 2°grau; Saber construir gráficos de funções do 1° e de 2°grau por meio de tabelas e de comparação com os gráficos das funções $y = x$ e $y = x^2$.
3°	Geometria e relações	Proporcionalidade na Geometria: • O conceito de semelhança; • Semelhança de triângulos; • Razões trigonométricas.	Saber reconhecer a semelhança entre figuras planas, a partir da igualdade das medidas dos ângulos e da proporcionalidade entre as medidas lineares correspondentes; Saber identificar triângulos semelhantes e resolver situações-problemas envolvendo semelhança de triângulos; Compreender e saber aplicar as relações métricas dos triângulos retângulos, particularmente o teorema de Pitágoras, na resolução de problemas em diferentes contextos; Compreender o significado das razões trigonométricas fundamentais (seno, cosseno e tangente) e saber utilizá-las para resolver problemas em diferentes contextos.
4°	Geometria e números	Corpos redondos: • O número π; a circunferência, o círculo e suas partes; área do círculo; • Volume e área do cilindro; Probabilidade: • Problemas de contagem e introdução à probabilidade.	Conhecer a circunferência, seus principais elementos, suas características e suas partes; Compreender o significado do π como uma razão e sua utilização no cálculo do perímetro e da área da circunferência; Saber calcular de modo compreensivo a área e o volume de um cilindro; Saber resolver problemas envolvendo processos de contagem – princípio multiplicativo; Saber resolver problemas que envolvam ideias simples sobre proporcionalidade.

Fonte: Autoria própria, 2013.

Para exemplificar a interdisciplinaridade interna da matemática, destacada na grade curricular através da relação dos blocos temáticos – números/relações, geometria/relações e geometria/números –, podemos analisar o "problema 3" presente na "Situação de Aprendizagem 3"[10] proposta no material de apoio do professor e do aluno no 9° ano do ensino fundamental, volume 3.

[10] Situação de Aprendizagem – Os Cadernos do Aluno, material de apoio curricular, são compostos por Situações de Aprendizagem que se constituem por uma coleção de atividades sequenciadas cujo objetivo é ensinar um determinado conteúdo aos alunos dos respectivos anos do Ensino Fundamental e Médio.

O problema sugerido, como uma das possibilidades de concretizar a interdisciplinaridade interna da matemática na sala de aula, traz a ideia de proporcionalidade. Vejamos:

Figura 5: Problema articulando geometria e álgebra.

Tempo previsto: 3 semanas.

Conteúdos e temas: teorema de Pitágoras; relações métricas nos triângulos retângulos.

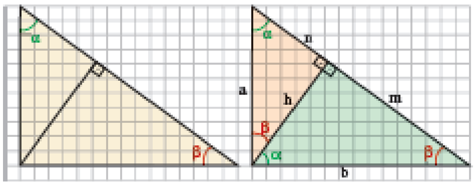
Competências e habilidades: reconhecer a semelhança entre os triângulos retângulos, aplicar as relações métricas entre as medidas dos elementos de um triângulo na resolução de situações-problema; aplicar o teorema de Pitágoras na resolução de situações-problema.

Estratégias: resolução de problemas exemplares, contextualizados.

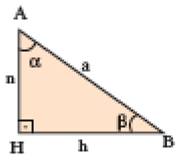
Roteiro para aplicação da Situação de Aprendizagem 3

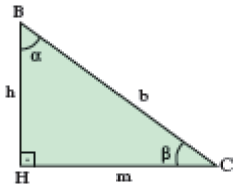
Atividade 1 – Triângulos retângulos: métrica e semelhança

Problema 1 – Traçando a altura relativa à hipotenusa de um triângulo retângulo, são obtidos dois novos triângulos retângulos, semelhantes entre si, como representado na figura a seguir:



a) Um dos triângulos tem lados **a**, **n** e **h**, enquanto o outro tem lados **b**, **m** e **h**. Desenhe separadamente os dois triângulos e escreva a proporção entre as medidas dos lados correspondentes.





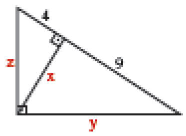
$$\frac{AH}{BH} = \frac{AB}{BC} = \frac{HB}{HC} \Leftrightarrow \frac{n}{h} = \frac{h}{m} = \frac{a}{b}$$

b) Verifique que o quadrado da medida da altura traçada é igual ao produto das medidas das projeções dos catetos sobre a hipotenusa. Em outras palavras, verifique que **h² = m . n**.

$$\frac{AH}{BH} = \frac{AB}{BC} \Leftrightarrow \frac{n}{h} = \frac{h}{m} \Rightarrow h^2 = m \cdot n$$

Problema 2 – Determine as medidas **x**, **y** e **z** em cada figura:

a)

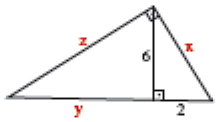


$x^2 = 4 \cdot 9 \Rightarrow x = 6$

$z^2 = x^2 + 4^2 \Rightarrow z^2 = 36 + 16 \Rightarrow z = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$

$y^2 = x^2 + 9^2 \Rightarrow y^2 = 36 + 81 \Rightarrow y = \sqrt{117} = 3\sqrt{13}$

b)

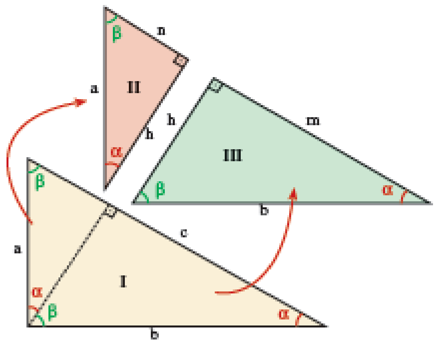


$6^2 = 2y \Rightarrow y = 18$

$z^2 = 6^2 + y^2 \Rightarrow z^2 = 36 + 324 \Rightarrow z = \sqrt{360} = 6\sqrt{10}$

$x^2 = 6^2 + 2^2 \Rightarrow x = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$

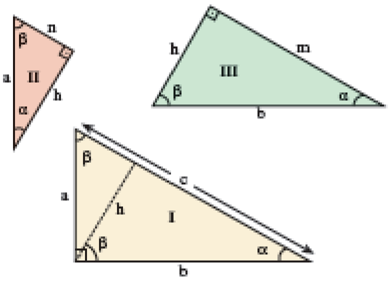
Problema 3 – Observe a figura com o triângulo retângulo maior I sendo separado em dois triângulos retângulos menores – II e III – pela altura relativa à hipotenusa do triângulo maior. Os três triângulos são semelhantes, pois possuem ângulos correspondentemente congruentes.



a) Escreva a proporção entre as medidas dos lados dos triângulos I e II.

Semelhança entre os triângulos I e II:

$\frac{a}{n} = \frac{b}{h} = \frac{c}{a}$



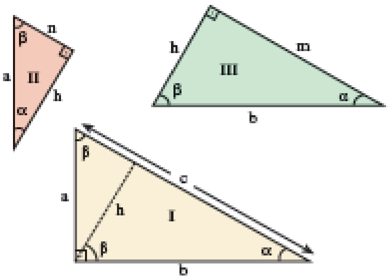
b) Verifique que o quadrado da medida do cateto é igual ao produto da medida da hipotenusa pela medida da projeção do cateto sobre ela. Em outras palavras, verifique que $a^2 = c \cdot n$.

$$\frac{a}{n} = \frac{b}{h} = \frac{c}{a} \Rightarrow a^2 = c \cdot n$$

c) Escreva a proporção entre as medidas dos lados dos triângulos I e III.

Semelhança entre os triângulos I e III:

$\frac{a}{h} = \frac{b}{m} = \frac{c}{b}$

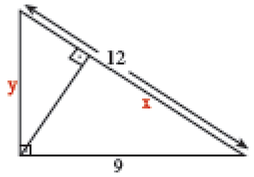


d) Verifique que o quadrado da medida do cateto é igual ao produto da medida da hipotenusa pela medida da projeção do cateto sobre ela. Em outras palavras, verifique que $b^2 = c.m$.

$$\frac{a}{h} = \frac{b}{m} = \frac{c}{b} \Rightarrow b^2 = c \,.\, m$$

Problema 4 – Determine as medidas **x** e **y** em cada triângulo.

a)



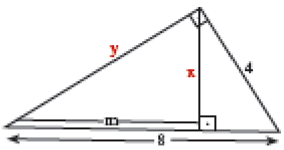
Aplicando a relação correspondente a $b^2 = cm$*, temos:*

$9^2 = 12x \Rightarrow x = \frac{27}{4}$

Aplicando Pitágoras, temos:

$12^2 = 9^2 + y^2 \Rightarrow y = \sqrt{63} = 3\sqrt{7}$

b)

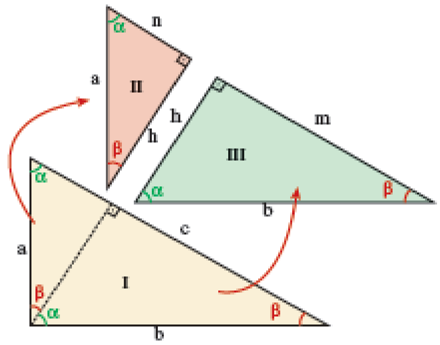


$8^2 = 4^2 + y^2 \Rightarrow y = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$

$y^2 = 8m \Rightarrow m = 6$

$y^2 = x^2 + m^2 \Rightarrow x = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$

Problema 5 – Considere novamente a semelhança entre os triângulos **I** e **II**, bem como entre os triângulos **I** e **III**, discutida no problema anterior.



Com base na semelhança entre esses pares de triângulos, foram obtidas as relações:

$$a^2 = c \,.\, n$$

$$b^2 = c \,.\, m$$

Adicionando essas duas expressões, termo a termo, e, em seguida, colocando c em evidência, fazemos surgir uma expressão matemática traduzida na linguagem cotidiana da seguinte forma:

Em todo triângulo retângulo, o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos.

Esse é o enunciado do **teorema de Pitágoras.** Faça a verificação e escreva a sentença matemática do teorema de Pitágoras, que relaciona a hipotenusa (**c**) aos catetos (**a**) e (**b**).

$$\begin{cases} a^2 = c \,.\, n \\ b^2 = c \,.\, m \end{cases} \oplus$$

$$a^2 + b^2 = cn + cm$$

$$a^2 + b^2 = c(n+m) = c \,.\, c = c^2$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Em todo triângulo retângulo, a soma dos quadrados das medidas dos catetos é igual ao quadrado da medida da hipotenusa.

Fonte: SÃO PAULO, v.3, p.31-33, ano 2010. Caderno do Professor - 9º ano do Ensino Fundamental.

Convém destacar que a ideia de proporcionalidade vem sendo trabalhada durante todo o ciclo II do ensino fundamental e, no problema acima, o professor tem mais uma vez a oportunidade de retomar o assunto, interconectando-o com as relações métricas do triângulo retângulo, quando se estabelece a relação de proporcionalidade entre as dimensões dos triângulos.

A conexão entre a proporcionalidade, através da semelhança de triângulos, e as relações métricas destes, deve ser evidenciada conforme o aluno for vivenciando o processo de Resolução dos Problemas, o que nem sempre é sugerido pelo professor, o qual privilegia o ensino das fórmulas para o cálculo de tais relações.

O problema da forma como está sendo abordado conecta a geometria e a álgebra, pois parte das relações de proporcionalidade entre as dimensões dos triângulos para a posteriori deduzir as fórmulas (álgebra) tradicionais.

Para que ocorra uma aprendizagem significativa ao trabalhar na sala de aula a situação de aprendizagem, os docentes precisam considerar os conhecimentos prévios dos alunos, os quais se encontram, em sua maioria (91,5%), nos níveis “abaixo do básico” e “básico” do SARESP de 2010, dados que não são considerados pelos autores dos cadernos.

Pozo comenta a definição de aprendizagem significativa:

> (...), uma aprendizagem é significativa quando pode relacionar-se de maneira arbitrária e substancial (não ao pé da letra) com o que o aluno já sabe (...) em outras palavras é necessário que a matéria a ser aprendida possua um significado em si mesma, ou seja, que exista uma relação não arbitrária ou simplesmente associativa entre suas partes. Adicionalmente, porém, é necessário que o aluno disponha dos requisitos cognitivos necessários para assimilar esse significado. (POZO, 2002, p. 211)

A aprendizagem significativa acorre quando o novo conceito se relaciona de forma significativa e não arbitrária com os conceitos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo e para que isso ocorra, pesquisas realizadas por Mansini e Moreira (2011) sugerem a utilização de mapas conceituais[11].

Objetivando o despertar de uma reflexão por parte do docente da rede estadual em relação aos conhecimentos prévios dos aprendizes, os autores do currículo poderiam ter destacado os conceitos que seriam necessários e que deveriam estar disponíveis na estrutura cognitiva dos alunos que frequentam a série final do Ciclo II do Ensino Fundamental, mapeando, conceitualmente, a situação de aprendizagem proposta para, a posteriori, o professor aplicar uma atividade diagnóstica que permitisse verificar quais conceitos já dominavam e em quais ainda permaneciam defasados.

[11] Mapas Conceituais: Diagramas indicando relações entre conceitos (Moreira, M.A., 1977) (...) eles podem ser vistos como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina. Ou seja, sua existência é derivada de estrutura conceitual de uma disciplina. (Masini &Moreira, 2011).

A fim de sanar as lacunas conceituais existentes, o professor teria que estabelecer uma sequência didática que privilegiasse, além do levantamento dos conhecimentos prévios da turma, estratégias de recuperação contínua e paralela para, em seguida, introduzir o conceito novo da situação de aprendizagem, ou seja, as relações métricas do triângulo retângulo o que demandaria tempo de estudo e pesquisa por parte dos docentes.

Sacristán (2000) salienta que as práticas escolares são permeadas por atividades que preenchem o tempo dos aprendizes nas escolas. São utilizadas, na maioria das tarefas, atividades e ritos com o intuito de cumprir o currículo ou prepará-los para o desenvolvimento deste. No entanto, o currículo impregnado de interesses políticos e sociais traz seus objetivos muito bem definidos, fato que, a posteriori, não gera discussão ou reflexão por parte das equipes escolares, as quais esgotam seu tempo em discussões sobre como implementá-lo e como utilizar o material de apoio.

Devemos, observar segundo o pesquisador, que por termos conhecimento pedagógico das disciplinas específicas, propomos receitas e estratégias de ensino aos docentes, levando em consideração exclusivamente o Currículo Prescrito e os Materiais de Apoio, os quais, muitas vezes, são passíveis de execução apenas fora do contexto de configuração curricular e da prática do professor.

Essa fórmula, segundo Sacristán (2000), utilizada muitas vezes pelos elaboradores de propostas curriculares e de materiais didáticos e formadores de docentes, tem suas raízes fixadas em concepções que separam aqueles que idealizam daqueles que executam, o que gera o planejamento da prática do professor fora de contextos reais e, por consequência, a desprofissionalização da classe, uma vez que planejar é uma das tarefas inerentes ao trabalho do docente.

Sacristán (2000) alerta que, obviamente, planejando a prática fora das exigências da mesma e à margem de seus agentes mais diretos, pode-se impor qualquer modelo de comportamento com maior facilidade (Sacristán, 2000, p. 155)

Pensar na insuficiência do Currículo Prescrito enquanto possibilidade de contribuir para a formação dos docentes e nas dificuldades encontradas por estes, inclusive em relação às sequências didáticas e à monopolização do material de apoio como pauta destas formações, caracteriza-se mais um forma de controle da prática e da distribuição do conhecimento nas escolas, imposto por procedimentos técnicos.

Podemos ressaltar, com base na nossa experiência como PCNP de uma das Diretorias de Ensino do Estado de São Paulo, que os gestores, influenciados por esta tendência, reproduziam as orientações nas escolas com o intuito de responderem às solicitações das orientações técnicas que visavam atender, exclusivamente, aos interesses da Secretaria de Educação, desconsiderando, mais uma vez, as relações estabelecidas pelo contexto de configuração curricular.

2.1 A importância das sequências didáticas para a efetivação curricular na disciplina de Matemática.

As atividades sugeridas pelos autores do currículo e dos cadernos do Professor e do Aluno devem, na nossa concepção, ser inseridas em sequências didáticas que trabalhem o conceito em questão a partir daquilo que os alunos já sabem, pois, se assim não for feito, o professor poderá estar trabalhando situações-problema de forma mecânica e sem significado, isto é, apenas os procedimentos técnicos.

Vale ressaltar que tal "necessidade" não consta nas sugestões pedagógicas do material de apoio curricular nem mesmo nas orientações técnicas centralizadas e descentralizadas que a CENP/Escola de Formação oportunizou aos PCNPs, supervisores e professores da rede de ensino paulista durante todo o processo de implementação curricular.

Lembramos que, Zabala (1998) entende a sequência didática como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas entre si para a realização de certos objetivos educacionais, cujo princípio e fim são conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos. (Zabala, 1998, p. 18)

Consideramos que, desse modo, de uma atividade para outra o aluno deve avançar no conhecimento, ou seja, precisa, de alguma maneira, se esforçar cognitivamente. É importante também que, ao compor a sequência didática o professor esteja atento ao levantamento dos conhecimentos prévios do aluno e somente a partir daí defina as outras atividades que deverão ser encadeadas para a estruturação da sequência didática.

Pozo (2002) destaca que, para a aprendizagem significativa acontecer, deve-se levar em consideração as condições do material a ser analisado e o sujeito que se apropriará dele. Em relação ao material, Pozo (2002) ressalta:

> (...) é necessário que seja arbitrário, isto é, que possua significado em si mesmo. Um material possui significado lógico ou potencial se seus elementos estão organizados e não somente sobrepostos (...) Para que exista aprendizagem significativa, o material deve estar composto por elementos "organizados" em uma estrutura, de tal forma que as diferentes partes dessa estrutura se relacionam entre si de maneira não arbitrária. (POZO, 2002, p. 212)

Partindo do pressuposto de que os docentes, como pudemos constatar através do acompanhamento pedagógico realizado nas escolas relacionadas à Diretoria de Ensino, apresentam dificuldades para promover a inserção das situações de aprendizagem sugeridas numa sequência didática que contribua para a apropriação dos novos conceitos matemáticos pelos alunos e que os Cadernos do Aluno e do Professor não abordam esta questão de forma clara, o material proposto passa a não ter significado para os professores e muito menos para os alunos, impedindo, portanto, o diálogo com o Currículo.

Nos Cadernos do Professor, os elaboradores do Currículo prescrito de matemática fazem algumas considerações denominadas *"Orientação geral sobre os cadernos*", sinalizando para a necessidade de uma organização feita pelos docentes em relação às situações de aprendizagens propostas, no entanto, não oferecem subsídios teóricos e metodológicos que auxiliem os professores. Destacamos alguns fragmentos deste texto:

> De acordo com o número de aulas disponíveis por semana, o professor explorará cada assunto com mais ou menos aprofundamento. A critério do professor, em cada situação específica, o tema correspondente a uma unidade pode ser estendido para mais de uma semana, enquanto o de outra unidade pode ser tratado de modo mais simplificado(...)
> (...) As situações de aprendizagem são independentes e podem ser explorados pelos professores com mais ou menos intensidade, segundo seu interesse e o de sua classe (...) nem todas as unidades foram contempladas com situações de aprendizagem, mas a expectativa é de que a forma de abordagem dos temas seja explicitada nas atividades oferecidas." (SÃO PAULO, 2012, v.2, p.9) (Material "Caderno do Professor - 9° ano - 2°bimestre)

Observamos como PCNP de Matemática que o uso indiscriminado dos Cadernos do Professor e do Aluno da maneira como foi orientado pela SEE/SP resultou na independência das situações de aprendizagem, tornando-as estanques, e o que deveria ter sido um meio para viabilizar a implantação de um currículo com as características de rede, reforçou ainda mais a linearidade e a fragmentação dos conteúdos propostos, anulando a proposta dos autores curriculares em relação às ideias fundamentais que, muito provavelmente, não foram percebidas pelos docentes nem pelos alunos.

Arnau e Zabala (2010) argumentam sobre a importância do material curricular quando ensinamos para além de conteúdos disciplinares:

> A qualidade dos materiais estará determinada pelo uso que deles se faça e por sua capacidade para se integrar a múltiplas e diversas unidades didáticas as quais considerem as características dos diferentes contextos educacionais. Dessa perspectiva, o material não cumpre uma função diretiva, mas ajudam a desenvolver as atividades de ensino-aprendizagem propostas pelos professores, conforme as necessidades específicas de um grupo de aprendizagem. (ARNAU e ZABALA, 2010, p. 160)

Os autores enfatizam que será necessário dispor aos professores uma quantidade grande de material para que seja possível fazer as devidas “composições” de sequências didáticas. Defendem ainda que, com o intuito de promover de forma efetiva um ensino baseado em competências, o material utilizado deve contribuir para a construção de situações reais que têm como ponto de partida, sequências didáticas flexíveis e adaptáveis aos diferentes níveis de aprendizagem:

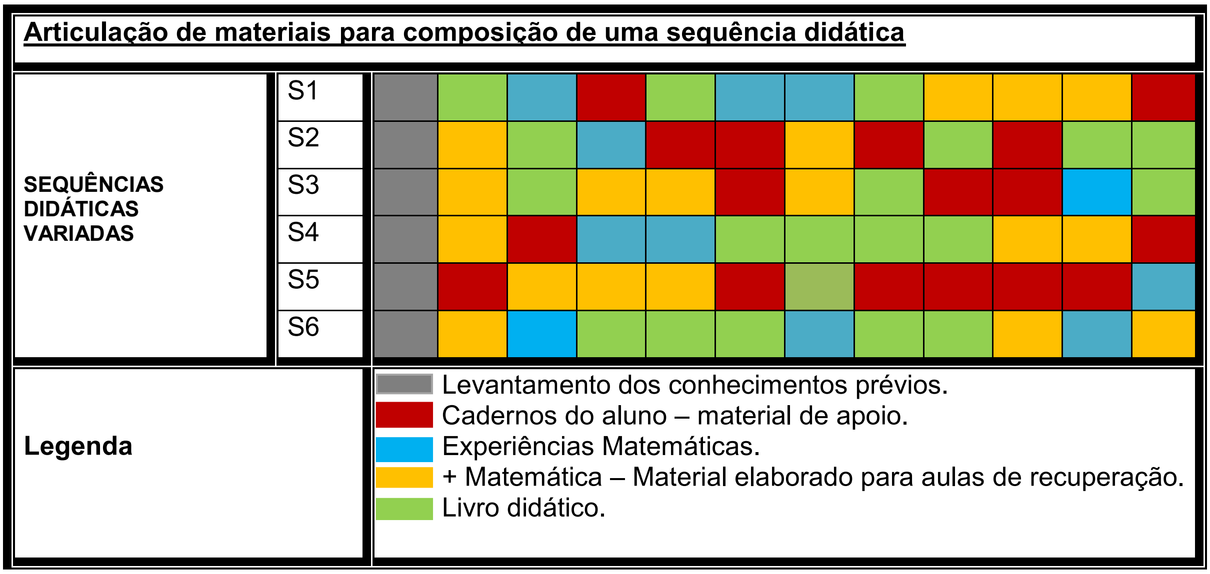
> Uma das conclusões de análise dos recursos didáticos e de sua utilização é a necessidade da existência de materiais curriculares variados e diversificados que, como peças de uma construção, permitam que o professor elabore seu projeto de intervenção específico, adaptado às necessidades de sua realidade educacional e de seu caráter profissional. Quanto mais variados e diversificados forem os materiais, mais fácil será a elaboração de propostas singulares. (ARNAU e ZABALA, 2010, p. 158)

Consideramos que a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, vem disponibilizando um significativo acervo de materiais que poderia ser articulado pelos professores, a fim de subsidiar o trabalho docente em sala de aula. Esse acervo é composto por: Cadernos do Professor e do Aluno, Mais Matemática (destinado as aulas de recuperação), Experiências Matemáticas (disponível na rede desde o início da década de 90) e vídeos com explanação dos elaboradores sobre os o uso dos cadernos.

Mas durante os acompanhamentos pedagógicos realizados com os professores de Matemática, pudemos constatar que a maior dificuldade estava na articulação das atividades propostas nos Cadernos do Professor e do Aluno com outros materiais já existentes na rede, assim como os livros didáticos. A falta de tempo para realização de pesquisas e estudos essenciais para esta prática também é uma agravante para esta ação.

A articulação dos diferentes materiais disponibilizados pela Secretaria de Educação para a composição das sequências didáticas a fim de oportunizar a utilização de materiais curriculares que se distancie do estereótipo de cartilha, pode ser ilustrada no seguinte esquema representativo da Figura 6:

Figura 6: Representação da diversidade de materiais que podem compor uma sequência didática.



Fonte: Autoria própria, 2012.

Considerando “S1”, “S2”, “S3”, “S4”, “S5” e “S6” possíveis sequências didáticas compostas para o ensino de um determinado conceito matemático é importante perceber que elas possuem algo em comum, ou seja, começam sempre pelo levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. Dado o primeiro passo, pensamos que as atividades e materiais que se seguem devem ser articulados de forma a proporcionar ao aluno condições de recuperação dos conceitos em defasagem, apresentação e incorporação do conceito novo à estrutura cognitiva.

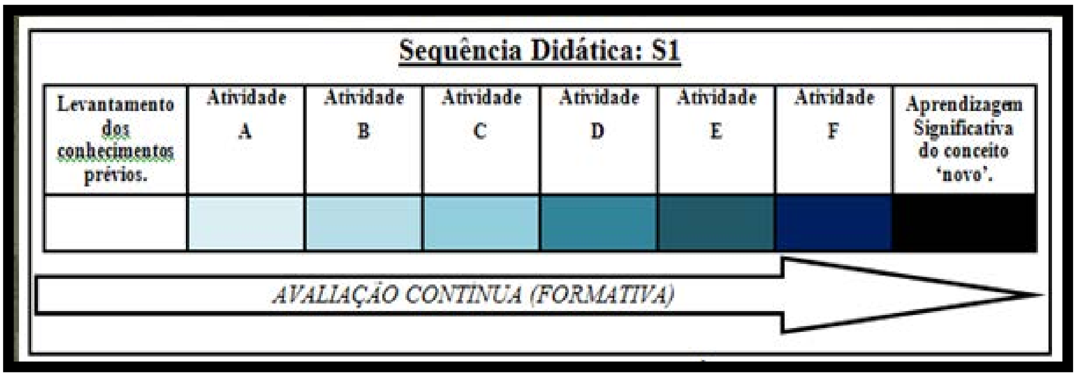
Para tanto, o professor poderia realizar um trabalho de pesquisa muitas vezes ausente da sua rotina profissional, por motivos de formação ou por questões relacionadas à própria gestão escolar. A apresentação de materiais de apoio empacotados também inviabiliza a pesquisa e a interação entre os docentes que, em sua maioria, agem solitários frente às dificuldades de configuração de sua prática de sala de aula.

É sabido que, historicamente, os sistemas educacionais alimentaram a monopolização de livros-texto (Sacristán, 2000) em detrimento da articulação de diferentes materiais de apoio. Este fato gerou dependência por parte dos docentes, - não apenas de Matemática –, fazendo com que desabituassem a realizar planejamentos e, consequentemente, articular atividades na definição de sequências didáticas.

Os docentes, neste cenário, podem apresentar dificuldades na escolha das atividades que compõem a sequência didática, pois não consideram o salto cognitivo possível aos alunos no avanço de uma atividade para outra.

Buscando despertar sua percepção quanto ao grau de dificuldade entre uma atividade e outra, propostas pelo Caderno do Aluno, podemos utilizar como ilustração o esquema representativo a seguir:

Figura 7: Aumento do grau de dificuldade das atividades em uma sequência didática



Fonte: Autoria própria, 2012.

A intensidade das cores aumenta gradativamente representando o grau de dificuldade, o qual também aumenta aos poucos. Dessa forma os alunos podem conseguir acompanhar a evolução da sequência didática (Zabala, 1998) até atingirem a aprendizagem significativa (Pozo, 1998). Salientamos, no entanto, que a "ordem" estabelecida pelas atividades e as próprias atividades não são rígidas, tornando-as flexíveis a partir dos caminhos diversos que docentes e alunos podem tomar rumo à aprendizagem significativa do conceito, o que descaracteriza a linearidade.

A pluralidade de ramificações existentes entre os conceitos que devem ser acionados em rede para a aprendizagem significativa permite a flexibilidade dos caminhos a serem seguidos na construção do conhecimento.

Como ilustração de sequência didática, destacamos um exemplo planejado por professores do Ensino Fundamental de matemática, durante curso ministrado em uma das diretorias de ensino do Estado de São Paulo para o ensino de ângulos:

Exemplo de sequência didática: A geometria dos ângulos.

1. Levantamento dos conhecimentos prévios por meio de questionamentos:
Já viram transferidor, sabe p/ que serve, já viram alguém usar?
"Êta" a bola foi no ângulo. O que é ângulo?
Aqui na sala quem identifica um ângulo?
Fechamento das discussões contextualizando ângulos.

2. Trabalhar Caderno Atividade 1 - 6ª Série, Volume 2, Situação de Aprendizagem. 1 – Valorizando a participação do aluno (inteira). (Apêndice B)

3. Avaliação com Jogo: Batalha dos Ângulos – Cadernos Mathema 6º à 9º ano – Kátia Stocco Smole, Maria Ignez Diniz, Neide Pessoa, Cristiane Ishihara. (Apêndice B)

4. Recuperação: Livro didático – Sugestão Imenes – 5ª série atividade Relógio – Pág 30 a 34. (Apêndice B)

5. Relato das Experiências dos alunos e do professor.

Na sequência didática planejada, os professores articularam os materiais: Caderno do Aluno e livros didático e de acervo de jogos, além de destacar que questionamentos fariam para levantar os conhecimentos prévios dos alunos em uma tentativa de promover o ensino e a aprendizagem gradual de ângulos, no entanto, salientam a importância da flexibilidade como possibilidade de replanejar sempre que preciso a sequência de atividades pré-planejadas.

Arnau e Zabala (2010) destacam que para atender a necessidade de ensinar conteúdos como, por exemplo, os procedimentais, não basta aplicá-los constantemente nas aulas de matemática, visto que a intensificação do grau de dificuldade de uma atividade para outra merece atenção:

> Para que sejam dominados, é imprescindível seguir um processo que sempre inicia por uma descrição ou uma visualização do modelo a ser seguido, para passar, imediatamente, à realização de exercícios sequenciados de forma progressiva – da mais simples ao mais complexo. (ARNAU e ZABALA, 2010, p. 48)

Outra característica fundamental destacada por Arnau e Zabala (2010) para que um material curricular possa contribuir de forma adequada à aprendizagem significativa (Pozo, 1998) dos aprendizes é que contemple, entre outras coisas, as necessidades de aprendizagem segundo a tipologia de cada conteúdo. Neste sentido, os pesquisadores alertam para o risco da banalização das aprendizagens relacionadas aos conteúdos factuais e procedimentais devido à exploração puramente mecânica, desvinculada de outros conteúdos, como os atitudinais, que lhes dariam sentido.

Nos Cadernos de Matemática de Alunos e Professores é visível, pelo que pudemos perceber, através dos atendimentos aos professores de matemática com os quais convivemos, a supervalorização dos conteúdos conceituais em detrimento dos procedimentais e atitudinais, principalmente pela luta constante dos professores em executar o Currículo Prescrito e utilizar o material de apoio, o qual se distancia das possibilidades de nossos alunos. Observamos que o recorte feito pelos professores em torno dos conteúdos conceituais permitiu desvinculá-los dos demais.

Sacristán (2000) ressalta que os Currículos estão sempre acompanhados de materiais diversos, como os livros didáticos, que, há tempos, vêm configurando-se como agentes de elaboração e concretização de práticas curriculares:

> Práticas econômicas, de produção e distribuição de meios, criam dinâmicas com uma forte incidência na prática pedagógica; criam interesses, passam a ser agentes formadores do professorado, constituindo um campo de força muito importante que não costuma receber a atenção que merece.(...)Os meios não são meros agentes instrumentais neutros, pois têm um papel de determinação muito ativo, sobretudo em nosso sistema, ligado a uma forma de exercer o controle sobre a prática, as estreitas margens de decisão de que dispõe o professorado, a baixa formação do mesmo e as condições de trabalho desfavoráveis. (SACRISTÁN, 2000, p. 24)

Tal fenômeno, definido por Sacristán (2000) por "currículo por antonomásia", durante a implantação do Currículo de São Paulo (2008) caracterizou-se na prática por meio da confusão preestabelecida pelos professores e equipes gestoras de que os Cadernos do Aluno e do Professor, material curricular de apoio, constituiu o próprio currículo oficial, ressaltando inclusive a obrigatoriedade da utilização linear e integral dos mesmos em salas de aula.

O material de apoio curricular foi padronizado para proporcionar o cumprimento do Currículo, no entanto, o diálogo esperado entre professores e alunos não foi garantido através da metodologia proposta no material e atividades de sala de aula sugeridas por ele. A configuração do professor como sujeito que ensina ficou abalada, pois, diante dessa metodologia, os professores passaram também ao posto de aprendizes, gerando-lhes apatia e desgaste.

Retomando as condições expressas por Pozo (1998) para que a aprendizagem significativa se efetive, devemos olhar não apenas para o material em questão, mas também para as possibilidades inerentes ao aluno. O autor argumenta que dentre tantas problemáticas que levam o aluno a não aprender, a falta de prontidão do indivíduo para a aprendizagem significativa inicia-se a partir de obstáculos:

> (...) por um nível geralmente elevado de ansiedade ou por terem experimentado fracassos crônicos em uma matéria determinada (...), “os alunos” carecem de confiança em suas capacidades para aprender significativamente e daí que, além da aprendizagem por repetição, não encontram nenhuma outra alternativa que não seja o pânico”. (POZO, 2002, p. 213).

Pensar o fracasso escolar na disciplina de Matemática nos remete aos baixos índices das avaliações em larga escala destacados, nesta pesquisa através dos resultados insuficientes do SARESP no último triênio (2010-2012). Sabe-se que 91,5% dos alunos dos 9° anos do Ensino Fundamental que fizeram a prova de matemática encontram-se nos níveis “abaixo do básico” e “básico” o que sinaliza para o histórico de fracasso escolar em sua trajetória escolar destes e a possível falta de motivação para a aprendizagem escolar.

Diante de um material que não lhes confere sentido, e com o fracasso escolar arraigado a sua vida escolar, consideramos que os alunos ficam desencorajados frente às novas situações de aprendizagem. Ao professor, por sua vez, apenas resta à apatia ante todo o processo, pois nos parece não possuírem aparato teórico e metodológico para estabelecer mecanismos pedagógicos que revertam, a curto prazo, este quadro.Sua falta de motivação acaba gerando por fim, a falta de prontidão necessária para se apropriar do material de apoio e do currículo de Matemática.

Percebemos que os docentes, que podem não se encontrar em estado de prontidão para se apropriarem do currículo e do material de apoio, os Cadernos do Professor passaram a ser utilizados de forma linear como um livro didático, acentuando-lhes consideravelmente a falta de significado bem como para seus alunos.

Pozo (2002), no entanto, estabelece que para a aprendizagem significativa se efetivar, além do material significativo e do estado de prontidão dos indivíduos, é necessário que a estrutura cognitiva dos aprendizes possua ideias inclusivas que sirvam de ponte para a aprendizagem de conceitos novos, e considera que:

> A aprendizagem significativa é produto, sempre, da interação entre um material ou uma informação nova e a estrutura preexistente. Em última instância, os significados são sempre uma construção individual, íntima, já que a compreensão ou assimilação de um material sempre envolve uma deformação pessoal do que foi aprendido (...) a aprendizagem significativa é o caminho pelo qual as pessoas assimilam a cultura que as envolve. (POZO, 2002, p. 214)

Tendo em vista a descrença que percebemos como PCNP, por parte dos professores, em relação às políticas educacionais do Estado de São Paulo, considerando, a priori, as reformas curriculares que antecederam a 2008, principalmente no que diz respeito à linearidade dos currículos de matemática, os mesmos podem não apresentar as ideias inclusivas necessárias para interiorizarem a essência de um currículo estruturado sobre os pilares de rede (Pires, 2000).

Não apresentando ideias inclusivas que lhes permitam compreender a lógica do currículo, sua prática na sala de aula ficará voltada para a fragmentação, a linearidade e o ensino pautado na racionalidade técnica, fatores estes que descaracterizam a ideia de rede.

Através dessas considerações e, destacando a falta de diálogo entre o atual Currículo de Matemática, os Cadernos do Professor e do Aluno, professores e alunos, podemos trazer à discussão Moraes (2005) e os inúmeros significados equivocados da palavra “rede”. A pesquisadora destaca:

> (...) na Internet, a noção de rede está em consonância com a possibilidade imediata e de acesso direto a qualquer informação. Neste sentido, parece ser possível falar em informação, algo que circula sem nenhuma transformação. Isto é, a noção de rede, tal como popularizada pela internet implica uma ideia de circulação da informação sem transformação. Esta ideia é oposta àquela proposta pela teoria ator-rede. A rede, como rizoma, é marcada pela transformação. (MORAES, 2005, p. 4)

Seu argumento aponta para a ideia de rede não apenas no sentido de conexão, aliança ou elo, mas sim no que estes elementos produzem e quais os efeitos decorrentes dessas alianças. Na psicologia cognitiva, o estabelecimento de pontes, entre o não-humano e o humano, gera algum tipo de efeito, que enfatiza o processo através do qual é transformada ou construída a cognição.

Araújo e Cardoso (2007) definem ator como sendo, elemento, coisa, pessoa ou entidade como agentes do mundo e de si mesmo. Quanto aos elementos humano e não- humano argumentam:

> Conforme Callon (1998), a concepção de ator empregada na ANT se distingue da usada na sociologia tradicional, por ela geralmente desconsiderar em suas análises o elemento não-humano. As noções de elementos humano e não-humano estão assim ligadas às possíveis formas de apresentação dos atores ou, melhor dizendo, sua constituição. O humano é representado por pessoas ou grupos de pessoas, e o não-humano pelos materiais, máquinas, equipamentos, e outros. (ARAÚJO e CARDOSO, 2007, p. 4)

Pensamos que para um currículo estar, de fato, em rede, os atores envolvidos no processo devem estabelecer muito mais que simples conexões e estas não devem, necessariamente, ser estabelecidas apenas entre elementos humanos ou não-humanos.

Para reforçar a ideia de rede como rizoma (Moraes, 2005), a transformação de uma das extremidades, deve, obrigatoriamente, acontecer, porém, quando os autores do atual currículo de Matemática do Estado de São Paulo definiram as ideias fundamentais como, por exemplo, a proporcionalidade, para que a execução em rede fosse garantida, não consideraram que tentar garantir a conexão entre os conceitos trabalhados no currículo, não traria transformação alguma, caso este fosse executado de forma linear.

O fracasso escolar, destacado nesta pesquisa por meio dos índices do SARESP 2012, nos sinaliza para a possibilidade de o currículo não manter um diálogo com alunos e professores, não contribuindo para a transformação da estrutura cognitiva dos elementos humanos.

Pelos resultados do SARESP 2012 percebemos que os alunos não se apropriaram do conhecimento matemático, talvez os professores não encontram meios para possibilitar caminhos que garantam o diálogo necessário, pois também não conseguem se apropriar do currículo, o que inviabiliza sua execução em rede. Ou seja, a relação elemento humano e não-humano resultou apenas na informação (Moraes, 2005) e não na transformação.

Sacristán (2000), destaca que selecionar, classificar, distribuir, transmitir e avaliar conhecimentos educacionais são fatores curriculares preponderantes para a distribuição do poder e dos princípios de controle social em uma sociedade. Assim, salienta:

> Não é indiferente saber ou não escrever, nem dominar melhor ou pior a linguagem em geral ou os idiomas. Não é a mesma coisa orientar-se em nossa sociedade, situando-nos no nível universitário, pelos saberes do Direito, da Medicina ou pelos estudos das humanidades. O grau e tipo de saber que os indivíduos logram nas instituições escolares, sancionado e legitimado por elas, têm consequências no nível de seu desenvolvimento pessoal, em suas relações sociais e, mais concretamente, no status que esse indivíduo possa conseguir dentro da estrutura profissional de seu contexto. (SACRISTÁN, 2000, p. 20)

O currículo do Estado de São Paulo deveria sugerir caminhos para a apropriação do conhecimento matemático, mas a obsolescência das instituições escolares e a forma de distribuição dos conteúdos geram mecanismos de aprisionamento de alunos e professores em um currículo que passa a não ter significado algum, no entanto, não nega o valor do conhecimento para a vida plena dos indivíduos.

Em uma sociedade onde o conhecimento é essencial para a inserção digna do indivíduo no mercado de trabalho, a organização curricular passa a ser uma das intervenções mais efetivas na organização cultural e econômica da sociedade (Sacristan, 2000).

Todo cenário de impossibilidades se agrava quando pensamos que o material de apoio sugerido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo propõe o desenvolvimento de habilidades e competências através da Resolução de Problemas. Com o intuito de situá-la no contexto de mudança curricular traremos, no próximo capítulo, considerações fundamentais em relação à Resolução de Problemas como conteúdo procedimental, diferenciando especialista (docentes) e principiantes (alunos) e as técnicas e estratégias de resolução que deveriam ser ensinadas, nas aulas de Matemática, segundo estudos envolvendo o armazenamento de informações pelo sujeito que aprende.

3. A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA.

Buscando caracterizar a Resolução de Problemas quanto ao seu papel no ensino de Matemática, Diniz e Smole (2001) destacam cinco concepções que não se excluem e sim se complementam: (a) Resolução de Problemas como meta; (b) Resolução de Problemas como processo; (c) Resolução de Problemas como habilidade básica e (d) Resolução de Problemas como metodologia e (e) Resolução de problemas como perspectiva metodológica.

Entendendo a *Resolução de Problemas como meta,* de acordo com Diniz e Smole (2001), ela é compreendida de forma simplista, como sendo o único objetivo do ensino de matemática, ou seja, todo o processo de ensino da disciplina em questão busca exclusivamente levar o aluno a resolver problemas. Os currículos são voltados ao desenvolvimento no aluno de condições adequadas para que ele consiga ter acesso às informações e conceitos necessários e assim poder enfrentar e resolver problemas.

Já na *Resolução de problemas como processo,* temos, em Diniz e Smole (2001) um processo de aplicação onde o solucionador deverá aplicar seus conhecimentos prévios em situações novas. As implicações deste entendimento sobre a Resolução de Problemas no ensino da Matemática enfatizam o enfoque dado aos procedimentos ou passos utilizados para chegar a uma determinada solução. As respostas dos problemas, até então muito consideradas, perderam sua importância. Surgem nesta concepção à classificação de tipos de problemas, tipos de estratégias de resolução e esquemas norteados por passos a serem seguidos.

A *Resolução de Problemas como habilidade básica* sugere, segundo as autoras, uma competência mínima para que o indivíduo possa ser inserido no mundo do conhecimento e do trabalho. No final dos anos 1970 e 1980, as indicações de que os alunos precisavam saber resolver problemas trazem implicações ao ensino de matemática como: maior atenção na escolha de técnicas para se resolver um problema e quais os tipos deveriam ser ensinados aos alunos.

Diniz e Smole (2001) ressaltam também que na década de 1990, a *Resolução de Problemas como metodologia* busca a atribuir aspectos puramente metodológicos como, por exemplo, a utilização de um problema detonador ou desafiador que pudesse desencadear o ensino e a aprendizagem de conhecimentos matemáticos. Trabalhar com problemas abertos, problematizações ou na formulação de problemas em projetos também se enquadra nesta concepção.

Ainda sob o olhar das pesquisadoras Diniz e Smole (2001), por meio da influência das diversas concepções abordadas, a Resolução de Problemas pode ser também entendida como uma *"perspectiva metodológica",* o que envolve muito mais que aspectos puramente metodológicos.

A perspectiva metodológica da Resolução de Problemas, além de considerar como problema toda situação que permita alguma problematização, busca, fora propor esta situação-problema, resolvê-la, questionar a própria situação inicial proposta e as respostas obtidas. O aluno deve manter uma postura de investigação científica em relação àquilo que está pronto. A resposta correta perde o seu valor se o processo que levou o solucionador a ela não for enfatizado e analisado. A postura do professor, como um sujeito que instiga todo o processo da Resolução de Problemas, diferencia-se das demais concepções (Diniz e Smole, 2001).

Fazendo uma análise das concepções acima descritas, notamos que elas não se excluem e, por isso, pensamos ser necessário destacar, para a presente pesquisa, devido sua amplitude, a Resolução de Problemas como uma perspectiva metodológica, em que o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos se concretizam.

Echeverría (1998) destaca a estreita relação entre a Resolução de Problemas e as aulas de Matemática, ressaltando ainda que os currículos de matemática ocidentais tradicionalmente objetivam que os alunos sejam "solucionadores competentes de problemas".

É corriqueiro o pensamento de que a Matemática e a Resolução de Problemas envolvem capacidades intelectuais que parecem gerais e transferíveis às outras disciplinas curriculares. Esta linha de pensamento origina-se do senso comum e apoia-se na ideia de que um indivíduo poderá ser classificado como bom solucionador de problemas matemáticos se for dono de uma inteligência privilegiada (Echeverría, 1998).

Atualmente tem-se admitido que os alunos considerados bons em matemática possivelmente são assim rotulados por resolverem apenas exercícios. O discurso informal dos docentes e os resultados de avaliações diagnósticas aplicadas periodicamente pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, apresentam as dificuldades dos alunos em resolver problemas supostamente de fácil compreensão. Vejamos um exemplo:

Figura 8: Problema extraído da Avaliação Diagnóstica realizada no 9° ano do Ensino Fundamental no ano de 2011.

G-III Resolver problemas com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação.

5. A placa de trânsito representada a seguir indica a largura máxima permitida para a passagem em um portão.

Se a largura de um automóvel fosse 1,54 m e ele mantivesse a mesma distância de ambos os lados do portão, sobrará de cada lado uma distância, em cm, de.

(A) 13. (B) 18 (C) 26 (D) 36

Fonte: (SÃO PAULO, 2011). Avaliação de Aprendizagem em Processo, SEE/SP.

O problema da Figura 8, depois de analisado pela SEE/SP, trouxe os dados destacados na Tabela 1 para exploração de professores e equipes gestoras do nono ano do Ensino Fundamental de uma das treze (13) escolas estaduais da nossa diretoria de ensino. A tabela que os contém, traz as turmas do nono ano do Ensino Fundamental que realizaram a avaliação (turma A, B, ...,F), as alternativas da questão (a, b, c, d) e a respectiva porcentagem de acerto de cada uma delas, bem como a alternativa correta em destaque.

O número de alunos que responderam à questão também é destacado na última coluna da tabela, enquanto que na última linha estão os valores totalizados das salas que a responderam.

Tabela 1: Análise do Problema extraído da Avaliação Diagnóstica realizada no 9° ano do Ensino Fundamental no ano de 2011.

Turma	a	b	c	d	anulada	N° Alunos
A	14.30%	35.70%	32.10%	17.90%	0.00%	28
B	25.00%	15.00%	35.00%	25.00%	0.00%	20
C	30.00%	25.00%	25.00%	20.00%	0.00%	20
D	30.40%	26.10%	17.40%	26.10%	0.00%	23
E	45.50%	9.09%	9.09%	36.40%	0.00%	11
F	50.00%	25.00%	25.00%	0.00%	0.00%	16
9° ano	29.70%	24.60%	25.40%	20.30%	0.00%	118

Fonte: (SÃO PAULO, 2011). Avaliação de Aprendizagem em Processo, SEE/SP.

Tratando-se de alunos da última série do Ciclo II do Ensino Fundamental, o problema citado acima deveria ser considerado por eles de fácil resolução, no entanto, dos 118 alunos que participaram da prova em uma das escolas vinculadas à Diretoria de Ensino de Penápolis, apenas 35 resolveram corretamente, o que equivale a 29,70% do total.

Nas salas de aulas das escolas em que realizamos acompanhamento pedagógico, pudemos perceber que os professores relacionam o fracasso dos alunos em resolver problemas, entre outros motivos, à falta de interesse e ausência da família nos estudos, desconsiderando as dificuldades de se ensinar e aprender estratégias ou procedimentos de solução de problemas, fato que sinaliza para um despreparo destes quando ensinam Resolução de Problemas.

As diferentes concepções de professores e pesquisadores em relação ao raciocínio utilizado pelos indivíduos quanto à Resolução de Problemas matemáticos, vêm garantindo à resolução de problemas um posto paradigmático, ou seja, de resolução de problemas gerais, devido ao desenvolvimento de habilidades úteis às diversas áreas do conhecimento e ao aprimoramento dos conhecimentos matemáticos como forma de promover o avanço nas áreas científicas e tecnológicas o que pressupõe a excelência dos indivíduos em resolver problemas no cotidiano (Echeverría, 1994).

A capacidade cognitiva em resolver problemas é uma demanda da sociedade contemporânea e os conhecimentos envolvidos, sendo eles gerais ou específicos, possibilitam o sucesso do sujeito em tarefas ligadas a seu cotidiano como, por exemplo, jogar na loteria, interpretar o saldo de sua conta bancária ou saber avaliar os resultados das últimas eleições. (Pozo, 1994)

Ainda segundo Pozo (1994), independente do enfoque dado pelas pesquisas em Educação Matemática à Resolução de Problemas e das interpretações em relação aos conhecimentos e procedimentos matemáticos, os aprendizes não compactuam das mesmas concepções que docentes e estudiosos, pois, pensam a Matemática e a Resolução de Problemas como um conhecimento descontextualizado, cujo objetivo único é tirar notas boas na escola e passar de ano.

Brito (2006), afirma que a escola é responsável pelo desenvolvimento das habilidades necessárias para a Resolução de Problemas, mas não vem cumprindo de forma adequada este papel:

> A escola, muitas vezes ocupa-se mais com o ensino de fórmulas e modelos de problemas, valorizando pouco ou quase nada a aprendizagem significativa de conceitos e princípios. (...) Muitos problemas matemáticos são resolvidos por métodos especiais e não envolvem algoritmos, sendo que o aluno que consegue encontrar uma maneira de solucionar um

> problema usando procedimentos distintos dos padrões convencionais evidencia um dos aspectos essenciais do pensamento matemático. (BRITO, 2006, p. 30)

O ensino pautado na Resolução de Problemas, por meio da utilização exacerbada dos algoritmos, vem limitando-se à observação dos procedimentos e métodos formais que não apresentam vínculos com a realidade dos alunos, percepção esta possível principalmente quando se estabelece uma comparação entre as formas de resolução de problemas que os sujeitos utilizam em contextos que se diferenciam do escolar.

Tal metodologia dificulta a percepção e compreensão, por parte do professor do funcionamento cognitivo e do nível de conceitualização dos alunos ao resolverem problemas matemáticos. Brito (2006) salienta ainda que é preciso transformar a escola no que concerne a uma de suas funções: a de ensinar aos alunos a resolução de problemas matemáticos.

Davis, Nunes e Nunes (2005) ao estudar a metacognição e o sucesso escolar, destacam a importância de se promover uma escola alicerçada na *cultura do pensar*, onde os alunos são levados a tomar decisões acertadas em um projeto de vida pessoal que se articula com outro mais amplo, o social.

A escola reconhecida como eficaz na formação dos aprendizes, assume um ensino que ultrapassa os limites “apenas” da transmissão de informações ou do ensino de habilidades avaliadas pelos testes padronizados. Ela se diferencia por disponibilizar aos alunos um arsenal de informações pertinentes à resolução de problemas, estratégias que estimulem agir sobre tais informações e valores que os orientem à tomada de decisões.

Independente dos conceitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem da Resolução de Problemas, transformar a escola seria oportunizar aos alunos situações desafiadoras que lhes permitessem compreender o significado dos conceitos e princípios, tirando o foco exclusivamente da memorização de modelos de problemas e suas respectivas estratégias.

Brito (2006) enfatiza que é necessário relacionar os problemas estudados na escola com o cotidiano dos alunos, para que estes não tenham dificuldades em resolvê-los em contextos variados ou até mesmo tomar decisões dentro de um aparato de problemas diversos. No caso do problema da Figura 8 o contexto explorado embora não seja totalmente estranho para os alunos trata-se de uma situação na qual eles não vivenciam.

Reconhecer o arsenal de conteúdos, sejam eles conceituais ou procedimentais, na estrutura cognitiva do aprendiz, nos parece não ser um hábito praticado pelos docentes de Matemática ao ensinarem a Resolução de Problemas, isto é, os professores não fazem um diagnóstico sobre os conhecimentos prévios de seus alunos.

Acioly-Régnier (2006), ao estudar as Competências “Matemáticas” através da Resolução de Problemas em dois contextos distintos – escolares e do trabalho –, cita a importância de se analisar também, nos processos destinados à resolução, os obstáculos epistemológicos que geram dificuldades em adaptar, por exemplo, as representações matemáticas em contextos variados.

O autor foca a ideia que “para resolver um problema matemático, os sujeitos lançam mão de representações, e que estas nos informam do nível de conceitualização.” (ACIOLY-RÉGNIER, 2006, pág. 57)

Sabemos que ao resolver um problema, a estrutura cognitiva do solucionador opera níveis de atividades mentais, onde acontecem a efetivação de mudanças representacionais. Vieira (2001) argumenta que tais níveis são organizados em: (1) percepção, (2) imagem, (3) simbolização e (4) conceitualização.

Na (1) percepção a informação é decodificada e a partir da atenção seletiva aciona-se uma resposta à informação recebida. Dando continuidade ao processamento da informação pela estrutura cognitiva do sujeito, inicia-se o segundo nível de atividades mentais, a elaboração da (2) imagem para a significação da informação descrita na situação problema proposta e às informações estocadas na memória de longo prazo.

Segundo Vieira (2001) a representação da imagem na estrutura cognitiva do indivíduo possibilita o avanço para o próximo nível, a (3) simbolização. A imagem será responsável pela reativação da memória que possibilita a representação de experiências já vividas, ativando a função cognitiva superior que resulta na simbolização.

Já esta possibilita ao solucionador o surgimento do último nível, a (4) conceitualização, onde acontece a classificação de experiências proporcionando aos sujeitos a aprendizagem abstrata necessária à resolução de problemas. A conceitualização, somente será possível se a estrutura cognitiva articulou os três níveis anteriores à conceitualização (Vieira, 2001).

Caso o solucionador não consiga acessar os conceitos envolvidos na memória de longo prazo, ou mesmo, a atenção seletiva, a elaboração da imagem poderá ser falha, levando o sujeito ao erro.

O processo de representação mental fundamental à resolução de um problema matemático implica na transformação das representações iniciais do sujeito em relação ao objetivo pré-estabelecido levando a cabo seus conhecimentos estocados na memória e as habilidades metacognitivas.

De acordo com Vieira (2001), destacamos que os quatro níveis da atividade mental do sujeito resolvedor deve estar permeado pelas habilidades metacognitivas, categorizadas em monitoramento, controle e avaliação de suas próprias demandas cognitivas.

Citando Flavell (1979), Vieira (2001) define metacognição argumentando que a ela envolve o monitoramento ativo e consequente regulação desses processos em relação à cognição, usualmente no serviço de algum objetivo concreto. (Vieira, 2001)

Para que o aluno desenvolva as habilidades metacognitivas de monitorar, controlar e avaliar seus próprios recursos cognitivos, o papel do professor no primeiro momento é de mapear a estrutura cognitiva dos alunos por meio da observação, fazendo previsões a partir de situações de interação entre os pares envolvidos na resolução de um problema.

Pensamos que na medida em que os alunos são induzidos a falar o que pensam durante a Resolução de um Problema, os professores perceberão o que eles serão capazes de fazer, assim como as dificuldades existentes.

Olhando para a prática do professor ao ensinar por meio da Resolução de Problemas, é comum, segundo Brito (2006), que estes elaborem previamente as respostas pertinentes aos problemas que sugerem, dizendo o que o aluno deve fazer:

> Aparentemente, o que ocorre na maior parte do ensino de matemática, é um ensino centrado em algoritmos prontos e acabados, em situações onde o professor elabora previamente o plano de solução adequado a cada tipo de problema e apresenta os "passos" da solução, deixando pouco espaço para os alunos buscarem formas criativas de solução. (...) Os algoritmos matemáticos são ferramentas poderosas que contribuem para uma solução eficiente dos problemas. (...) Entender conceitualmente um algoritmo implica conhecer os procedimentos especificados pelo algoritmo e como esses procedimentos podem ser aplicados. (BRITO, 2006, p. 31 e 32)

As limitações no ensino por meio da Resolução de Problemas baseado apenas em algoritmo agrava-se principalmente quando analisamos a formação insuficiente de nossos professores da perspectiva da Resolução de Problemas e no contexto da configuração curricular do Estado de São Paulo.

Proença (2012) argumenta que a formação inicial de professores de Matemática quando associada à resolução de problemas caracteriza-se como um dilema nas escolas atuais. A falta de disciplinas voltadas ao ensino e à aprendizagem desta perspectiva metodológica nos cursos de licenciaturas favorece a que os professores recém-formados abordem a Resolução de Problemas de forma equivocada.

Inserir os conteúdos curriculares, suas definições e regras para, em seguida introduzir situações problemas para que eles sejam aplicados, consiste, de acordo com Proença (2012), em uma prática muito utilizada nas aulas de matemática.

Assim como a utilização exagerada dos algoritmos e a ausência da Resolução de Problemas nos cursos de licenciatura, as ideias errôneas assimiladas pelos aprendizes caracterizam-se como mais um entrave para a efetivação do ensino e da aprendizagem da resolução de problemas (Proença, 2012).

Pozo (1994) salienta, a partir de Schoenfeld (1992), algumas destas ideias as quais merecem a atenção dos docentes: a) a existência de uma única resposta correta para um problema de Matemática ou de uma única solução correta; b) os estudantes considerados "normais" não são capazes de entender Matemática; c) o estudante que resolve problemas de Matemática é capaz também de resolver, rapidamente, qualquer tipo de problema em outra área do conhecimento.

Pozo (1994) destaca argumentos de Schoenfeld (1992), ainda em relação às concepções sobre a Resolução de Problemas matemáticos, acrescentando:

> (...) as ideias dos estudantes estão totalmente relacionadas com as suas experiências em sala de aula e refletem mais as ideias de seus professores sobre como devem ensinar Matemática do que as ideias sobre como a disciplina está constituída.
> As ideias dos professores se refletem nos diferentes significados conferidos à expressão "solução de problemas", usada para expressar atividades tão diversas como aquelas incluídas na realização de exercícios mais ou menos repetitivos, nos procedimentos próprios ao "pensar matematicamente", ou as empregadas em tomadas de decisão, em diferentes contextos. (SCHOENFELD, 1992 apud POZO, 1994)

Entendemos que ensinar resolução de problemas a professores ou alunos, implica driblar vários obstáculos, como, por exemplo, as concepções que os docentes trazem arraigadas à sua prática pedagógica em relação à Matemática e ao conteúdo procedimental.

Se o professor acredita que a Matemática constitui uma área do conhecimento árida, pronta e acabada, construída sem a participação de sujeitos “normais”, estruturará sua prática sob estes pilares, fazendo da Resolução de Problemas um conteúdo também inflexível, buscando em sua aplicação apenas uma única resposta, muitas vezes definida por ele próprio.

Segundo Pozo (1994), a Resolução de Problemas deve ser encarada como a destreza de um arsenal de ações onde o sujeito articula uma série de regras, consideradas, de certa forma, axiomáticas, organizadas a fim de levar o aprendiz à solução.

Para ensinar a Resolver Problemas, o docente deve compreender o grau de complexidade desta tarefa e reconhecê-la como sendo um processo que, de acordo com Sternberg (2010), caracteriza-se pelo cumprimento de um ciclo de ações cognitivas: identificação e definição do problema, elaboração de uma estratégia para a sua resolução, organização das informações destacadas, alocação de recursos, monitoramento da solução e avaliação.

Sternberg (2010) ressalta, no entanto, que as ações cognitivas fundamentais à resolução de problemas possui um caráter flexível quanto à ordem de cada passo argumentando:

> A resolução de problemas bem-sucedida pode envolver, ocasionalmente, a tolerância a alguma ambiguidade relativa à melhor maneira para prosseguir. Raramente conseguimos resolver problemas com qualquer boa sequência de passos para a resolução de um problema. (...) Podemos mudar sua ordem em função da necessidade ou mesmo omitir ou agregar passos quando parecer apropriado. (STERNBERG, 2010, p. 384)

Sternberg (2010) pontua, também, que a maneira como o solucionador irá resolver o problema relaciona-se estreitamente com a forma de entendimento que o sujeito tem em relação à situação problema e destaca a influência de fatores emocionais e motivacionais na implementação das ações cognitivas referentes à Resolução de Problemas:

> Nos matemáticos, a capacidade para controlar o estado emocional (entre outros fatores) relaciona-se à maior capacidade para solucionar problemas (Carlson, Bloom, 2005). A motivação também afeta, consideravelmente, como solucionamos problemas e se chegamos a solucioná-los. (Zimmerman, Campillo, 2003). (STERNBERG, 2010, p. 385)

Vislumbrando os passos que constituem o ciclo da Resolução de Problemas de Sternberg (2010), eles se consolidam como descrito no quadro a seguir:

Quadro 4: Descrição das ações cognitivas da resolução de problema de Sternberg (2010).

Passos do ciclo da resolução de problemas (Sternberg, 2010)	Descrição dos passos do ciclo da resolução de problemas.
Identificação do problema	Identificar um problema parece algo difícil na medida em que o solucionador pode não o reconhecer como tal. Os passos subsequêntes para a resolução do problema dependerão deste reconhecimento.
Definição do problema	Definir e representar o problema de forma a compreender como irá resolvê-lo é importante para sua solução. Caso o solucionador não consiga representá-lo, certamente não o solucionará.
Elaboração de uma estratégia para a solução do problema	A elaboração de uma estratégia pode envolver análise aprofundada de um problema ou a síntese dos dados destacados. Nesta fase considera-se também o pensamento convergente e o divergente: • *Pensamento divergente*: conjunto de possíveis soluções diversificadas de um determinado problema; • *Pensamento convergente*: Após verificação das possibilidades elencadas pelo pensamento divergente, é através do pensamento convergente que o solucionador elege ou elabora a resposta mais adequada.
Organização das informações sobre um problema	Após ter definido uma boa estratégia para solucionar o problema, o solucionador estará pronto para organizar ou reorganizar as informações disponíveis constantemente, a fim de colocá-las a serviço da solução correta. Um dos erros comuns nesta fase é a falta de habilidade em perceber as informações e agrupá-las de forma correta.
Alocação de recursos	Um aparato de recursos limitado pode gerar falta de opções ao solucionador. Um arsenal de recursos amplo fará com que o solucionador poupe tempo para outros passos da resolução do problema.
Monitoramento da solução do problema	Teste realizado pelo solucionador durante todo o percurso da resolução do problema para a verificação da pertinência do trajeto até à meta. Possibilidades de reavaliação do processo a qualquer momento.
Avaliação da solução do problema	Verificação do resultado quanto à pertinência do mesmo em relação à meta. Caso não seja adequado, o solucionador pode reavaliar as estratégias e melhor adequá-la.

Fonte: Autoria própria, 2012.

Diversos são os estudos que propõem a resolução de problemas como um processo de execução de passos ou etapas. Dentre eles podemos citar os de Mayer (1983), que alegam a necessidade de dois grandes passos: tradução e solução do problema. (Pozo, 1994).

O autor aponta que Mayer (1983) representa o processo de resolução de um problema, destacando os passos que julga necessário à luz de uma variedade de conhecimentos, assim representados:

Figura 9: Resolução de Problemas e dois importantes passos.

Estágio (Problema)	Tipo de conhecimento
Tradução	Linguístico
	Semântico
	Esquemático
Solução	Operativo
	Estratégico
Resposta do problema	

Fonte: Autoria própria, 2012.

De acordo com Pozo (2010), os passos e os conhecimentos para a resolução de um problema acontecem e são utilizados, respectivamente, de forma automatizada, sem que percebamos a execução de cada um deles.

Ainda segundo o autor, o solucionador deve, em primeiro lugar, compreender e traduzir o problema em uma série de expressões e símbolos matemáticos e, a partir daí, definir as estratégias que estabelecem diferentes submetas úteis à uma solução final plausível.

Desenvolver a Resolução de Problemas no Currículo de Matemática nos remete à ideia da utilização de três grandes eixos procedimentais, que se constituem através da utilização de diferentes linguagens, algoritmos e habilidades.

Numa breve referência a esses eixos, podemos dizer que trabalhar com diferentes linguagens admite a utilização de códigos e símbolos matemáticos que permitem ao solucionador fazer uma leitura interpretativa da realidade. Já em relação aos diferentes algoritmos e habilidades, sabemos que, quando resolvemos problemas, articulamos, no cenário matemático, um arsenal de estratégias, fatos, técnicas e habilidades (Pozo, 1998).

O currículo do Estado de São Paulo, ao fazer referência ao ensino dos três eixos procedimentais, sugere:

> Na exploração de cada centro de interesse, uma estratégia muito fecunda é a via da **problematização**, da formulação e do equacionamento de problemas, da tradução de perguntas formuladas em diferentes contextos em equações a serem resolvidas. Muito além dos problemas esteriotipados em que a solução consiste em construir procedimentos para usar os dados e com eles chegar aos pedidos, os problemas constituem, em cada situação concreta, um poderoso exercício da capacidade de inquirir, de perguntar. (SÃO PAULO, ano 2010, p. 46-47) (Currículo Oficial do Estado de São Paulo de Matemática)

Mencionando a Resolução de Problemas como uma forma de despertar o interesse dos alunos, os elaboradores do currículo do Estado de São Paulo destacam a importância de lhes possibilitar a formulação de questões, focando a exploração de contextos matemáticos através destes questionamentos e não por meio de respostas prontas e acabadas.

Quando o solucionador elabora perguntas, a fim de respondê-las a partir de uma análise detalhada da situação problema, será induzido a selecionar quais as informações relevantes para dar passos em relação à resposta. A isto, os elaboradores curriculares acrescentam:

> A competência na distinção entre a informação essencial e a supérflua para a obtenção da resposta é absolutamente decisiva e deve ser permanentemente desenvolvida.

> Convém registrar que, na escola, os alunos costumam ser mais induzidos a dar respostas do que a formular perguntas. Todas as caricaturas da escola – algumas bem grotescas – resumem a atividade do professor à mera formulação de questões a serem respondidas pelos alunos. (SÃO PAULO, 2010, p.47) (Currículo Oficial do Estado de São Paulo de Matemática)

Ao aludir à Resolução de Problemas e conseguir, em linhas muito gerais, exaltar sua amplitude e complexidade no ensino e na aprendizagem de Matemática, os autores do currículo destacam também a necessidade de mudar posturas, ou seja, de oferecer uma escola que ajude os alunos a conjecturar (no sentido de julgar quais informações são importantes e prever soluções).

Mudar a escola implica, necessariamente, rever a postura dos professores em relação à educação, à Matemática e, neste caso específico, em relação à Resolução de Problemas. Para tanto, o currículo de Matemática não traz em seu bojo fundamentos teórico-metodológicos que possibilitem aos docentes uma reflexão mais aprofundada, permitindo que a transformação de suas práticas se estenda até às salas de aulas.

Quando os autores enfatizam a importância do desenvolvimento de competências que permitam a distinção entre informações essenciais e supérfluas no problema, não fornecem pistas de como os docentes podem desenvolver este tipo de trabalho.

Não podemos deixar de trazer novamente à esta discussão a situação de fracasso escolar em que se encontram os alunos dos diferentes níveis de ensino na disciplina de Matemática e as dificuldades que os docentes vêm apresentando em trabalhar, inclusive, exercícios tradicionais com alunos.

Pozo (1994) argumenta que, levando em consideração que os primeiros passos da Resolução de Problemas advêm quase que automaticamente, a eficiência do solucionador dependerá dos conhecimentos assimilados na sua estrutura cognitiva e armazenados na memória e de como serão acionados.

No primeiro momento, é sabido que, para resolvermos problemas matemáticos precisamos ter conhecimento nesta área e, posteriormente, mas não menos importante, necessitamos de outros conhecimentos que facilitem a estruturação de estratégias referenciais, como os acontecimentos da vida cotidiana ou problemas nas diferentes áreas do conhecimento.

No caso de alunos em situação de fracasso escolar, podemos dizer que a defasagem conceitual é imensa e que, muito provavelmente, tem dificultado o ensino e a aprendizagem significativa da Resolução de Problemas.

3.1 O processo da resolução de problemas e suas particularidades.

Quanto ao ensino centrado na Resolução de Problemas, Brito (2006) alega que este tipo de ensino ajuda o desenvolvimento da inteligência e do pensamento criativo, pois, desde muito cedo, o ser humano busca resolver problemas que surgem na vida cotidiana.

A autora foca que, partindo da teoria triádica da inteligência, Sternberg (1994) articula a cognição com os diferentes contextos em que uma situação problema pode estar inserida, sendo classificados três tipos de componentes do processamento de informação que influenciam no bom desempenho do solucionador de um problema: metacomponentes, componentes de desempenho e componentes de aquisição do conhecimento. (Brito, 2006)

Os metacomponentes serão importantes para decidir que caminhos tomar e monitorar todo o processo de Resolução de Problemas. Eles acionam também os dois tipos de componentes (de desempenho e de aquisição do conhecimento) responsáveis, respectivamente, pela execução da tarefa, e na aprendizagem, de como deverá ser o desempenho do solucionador no processo de resolução. (Brito, 2006).

Conforme destacado anteriormente, ao resolver problemas o solucionador deverá traduzi-los para, a posteriori, solucioná-los.

Segundo Pozo (1994), para traduzir um problema é necessário que o solucionador tenha conhecimentos linguísticos, semânticos e esquemáticos, tornando possível a compreensão da tarefa e permitindo sua representação em uma linguagem matemática que o ajude a elaborar um plano para resolvê-lo.

Já, em relação à solução propriamente dita, é preciso ter conhecimentos estratégicos para estabelecer metas e caminhos pertinentes para alcançá-la além do conhecimento operacional ou algoritmo que permite executar as estratégias e planos.

Baseando-se na importância de conhecimentos para que o processo de Resolução de Problemas se efetive, faremos uma breve discussão em torno das suas acepções e respectivas características, seguindo os passos destacados por Pozo (1998).

3.1.1 A tradução e definição de um problema matemático.

Para que um aluno compreenda e traduza um problema matemático, deve representar as informações do enunciado através de uma linguagem matemática, no entanto, para que tenha êxito nesta fase da resolução, é necessário que o problema seja assimilado aos conhecimentos pré-existentes na memória, isto é, o problema atual deve se relacionar com os conceitos e ideias armazenados e organizados na estrutura cognitiva dos alunos.

Os conhecimentos necessários a esta fase podem, segundo Pozo (1998), ser assim definidos:

- Conhecimento linguístico e semântico: Conhecimento de fatos do mundo e da linguagem utilizada no cotidiano e no contexto específico da Matemática. Esse tipo de conhecimento é o que usamos para interpretar o contexto do problema e dar-lhe sentido. Para o autor, os alunos (principiantes) podem encontrar dificuldades na ausência deste conhecimento durante a resolução:

> (...) principiantes ou pessoas com poucos conhecimentos de Matemática costumam traduzir os problemas numéricos de forma literal, frase por frase (...). Além disso, as pessoas principiantes em Matemática tendem a traduzir o problema imediatamente a símbolos numéricos, sem dedicar-lhe previamente, um tempo de reflexão. Essa tradução rápida e linear dos principiantes (...) contribui para que não sejam detectadas as possíveis inconsistências ou incoerências do texto de um problema, ou para que não se tome consciência de possíveis traduções erradas ou incoerentes. (POZO, p. 55, 1998)

Pensamos que a falta de conhecimento matemático, acrescida da leitura aligeirada que geralmente os aprendizes fazem da situação problema proposta (observação realizada em nossos acompanhamentos de aplicações de avaliações em larga escala nas escolas) e da tradução imediata das informações presentes no enunciado para uma linguagem matemática, preconiza para a imprecisão e a falta de consciência do solucionador na resolução efetiva do problema.

Retomando o problema citado anteriormente (Figura 08), podemos, hipoteticamente, entender que aproximadamente 26 alunos o erram por não terem resolvido a segunda operação necessária, o que sinaliza para uma leitura aligeirada da situação proposta ou mesmo para uma representação imediatista das informação numéricas do problema, conduzindo-os ao erro e demonstrando também a falta de conhecimentos matemáticos necessários à resolução.

Já “24” dos “118” alunos que tentaram resolver a questão, provavelmente tiveram problemas relacionados ao sistema de numeração decimal, não conseguindo efetuar a primeira operação corretamente (1,80 m – 1,54 m). Os alunos, neste momento, chegaram a efetuar a subtração, transformando "1" décimo em "10" centésimo para subtrair "4" centésimos de "0". No entanto, não consideraram a conversão quando subtraíram os números na casa dos décimos, ou seja, "8" décimos continuou sendo "8" décimos e não "7", como seria o correto.

Destacamos que nos dois casos os alunos apresentaram falhas em relação ao conhecimento semântico, pois não efetuaram a segunda operação necessária.

Em Orientação Técnica realizada aos professores dos alunos avaliados, notamos que estes não conseguem fazer uma análise criteriosa dos erros apresentados pelos alunos, o que pode sinalizar para a falta de conhecimento teórico sobre a Resolução de Problemas. Os argumentos mais utilizados pelos professores giram em torno da falta de interesse e da dificuldade de interpretação da língua materna pelos aprendizes.

- Conhecimento esquemático: Determinadas as características do problema, Pozo (1998) alega que a partir da utilização do conhecimento semântico, cabe ao solucionador, através do conhecimento esquemático, estabelecer um vínculo entre o significado e o conhecimento cotidiano do aprendiz, ou seja, seus conhecimentos prévios. Dependendo da distância entre um contexto e outro, esta questão pode significar um entrave para que o aluno resolva um problema com excelência.

Pozo (1994) destaca a inexistência de pesquisas que analisem até que ponto os conhecimentos presentes na estrutura cognitiva dos aprendizes influenciam no ensino e na aprendizagem da Resolução de Problemas matemáticos.

> (...) as pesquisas sobre resolução de problemas em Matemática partem do princípio que a atividade cotidiana dos alunos não lhes permitiu criar as suas próprias teorias sobre os fenômenos matemáticos. Embora seja verdade que a experiência diária dificilmente contribui para a formação de alguma teoria sobre, por exemplo, os algoritmos neperianos (...) É bem possível que essas ideias ou teorias influenciem a forma como são traduzidos ou entendidos os problemas matemáticos. (POZO, p. 57, 1994)

Como ilustração da influência de uma ideia explorada no cotidiano na tradução de um problema por seu solucionador, podemos citar o problema do campo aditivo, que envolve a ideia de comparação, cuja operação de subtração não esta clara: *Ana Laura possui 28 figurinhas e Luiz Fernando 13. Quantas figurinhas Ana Laura possui a mais que Luiz Fernando?*

É comum nas relações do dia a dia as crianças relacionarem a expressão “a mais” com a operação da adição, fazendo com que o resolvedor de tal problema o traduza e o represente por meio da soma, o que o levaria ao erro.

A busca pela vinculação entre os conhecimentos prévios dos alunos e os conceitos novos que serão ensinados, sistematicamente, via Resolução de Problemas, pode não estar acontecendo, isto porque o professor foi formado inicialmente para utilizar livros didáticos e considerar que se o aluno esta em uma determinada série/ano subtende-se que domina quase que por completo todos os conceitos equivalentes a esta série/ano, atitude percebida pelo nosso convívio profissional com os docentes de Matemática.

Quanto ao posicionamento dos professores diante das dificuldades, carências conceituais e procedimentais dos alunos, lembramos que, para uma análise mais aprofundada e pontual dos erros diagnosticados em avaliações em sala de aula ou nas institucionais, os docentes precisariam ter conhecimento de todos os recursos necessários à Resolução de Problemas, tanto o esquemático, quanto o linguístico e o semântico.

3.1.2 A solução de um problema matemático: técnicas e estratégias.

De acordo com Pozo (1998) após traduzir e representar matematicamente o problema, o solucionador deverá definir as metas e o plano para alcançá-las, levando em consideração o conhecimento estratégico ou heurístico e o conhecimento operacional ou algorítmico. As estratégias de solução são assim definidas pelo pesquisador:

> (...) as estratégias e solução de problemas seriam formas conscientes de organizar e determinar os recursos de que dispomos para a solução de um determinado problema. As estratégias incluiriam o planejamento e organização das diferentes técnicas adotadas para satisfazer submetas e metas. (POZO, p. 60, 1998)

O autor considera que como estratégias de Resolução de Problemas temos: tentativa por ensaio e erro, análise meios-fins, dividir o problema em subproblemas, decompor o problema, procurar problemas análogos ou ir do conhecimento até o desconhecimento.

O processo de escolha de uma estratégia segundo Pozo (1998) não acontece quando o aluno resolve exercícios, pois este não pede uma programação e nem um plano consciente de solução; os conhecimentos utilizados estão automatizados, consequência da rotina exaustiva de exercícios a que, aparentemente, nossos alunos costumam ser submetidos.

Entendemos que, para o aluno ter consciência da existência de estratégias de Resolução de Problemas, deveria ter sido ensinado em algum momento de sua escolarização, que é possível resolver um problema através da sua subdivisão, ou da procura consciente de problemas análogos. Porém, para que estas estratégias façam sentido deverá ser capaz de generalizá-las para outros contextos reais e escolares.

Ensinar estratégias, como nos diz Schoenfeld (1997), por mais específicas que possam ser, não garante ao professor que seus aprendizes conseguirão selecionar a abordagem mais apropriada durante a resolução de um determinado problema, considerando as várias possibilidades. Caso o aluno não disponha de meios para selecionar a estratégia mais adequada à resolução de um problema, pode desperdiçar seu tempo e sua paciência, desmotivando-se.

Sternberg (2010) evidencia que a mente humana, por meio da memória de trabalho não é capaz de processar inúmeras informações em alta velocidade, num curto espaço de tempo, sendo preciso criar atalhos mentais denominados heurísticas, os quais nem sempre conduzem o solucionador a uma solução eficaz. Dentre tais heurísticas, o pesquisador cita: estratégias informais, intuitivas e especulativas.

A memória de trabalho é definida por Sternberg (2010) como aquela “que retém somente a porção da memória a longo prazo mais recentemente ativada, ou consciente, e transfere esses elementos ativados para dentro ou para fora da armazenagem da memória temporária”. (Sternberg, 2010, p. 169)

Apesar da existência de heurísticas que podem não ser eficazes para a resolução de determinados problemas, armazenadas na memória de longo prazo, estas, quando eficientes para a resolução de uma variedade de problemas, são responsáveis também por uma economia do tempo despendido pela memória de trabalho cuja capacidade é limitada.

Conforme discutido pó Sternberg (2010), para que um sujeito resolva um problema é necessário, além das estratégias, acionar em sua estrutura cognitiva uma série de conhecimentos procedimentais e conceituais não necessariamente matemáticos.

Entretanto, é evidente que, para um aluno resolver problemas envolvendo o conceito de frações, deverá ter domínio sobre o assunto. Ao ativar esta série de conhecimentos, o sujeito precisa também ter convicção de qual o momento adequado e de como utilizá-la, integrando-a a uma estratégia que lhe permita traçar caminhos para atingir a meta.

O domínio conceitual em relação ao assunto trabalhado na situação problema é apontado, em estudos realizados por Vieira (2001), como sendo essencial para as representações mentais realizadas no processo de resolução de problemas, fator indispensável também para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas.

Para o complexo processo de acionamento dos mais variados conhecimentos e considerando a necessidade de que estejam bem estruturados na cognição do aprendiz, Pozo (1998) sinaliza para a importância do ensino propor uma real aproximação entre conteúdos e procedimentos, destacando Schoenfeld (1985b):

> (...) o professor é um modelo do comportamento que se deve adotar na solução de problemas. Segundo esse autor, parte das dificuldades encontradas no ensino das técnicas e estratégias de solução de problemas é que os professores dominam a matéria tão bem que não precisam parar para pensar nos problemas. Ou seja, poderíamos dizer que as tarefas que são problemas para os alunos constituem exercícios para os professores. Como o professor já automatizou esse tipo de conhecimento, não torna explícitas as estratégias e técnicas que utiliza. Ou seja, não fica explícita a relação entre conhecimento e procedimento (...) (SCHOENFELD, 1985 apud POZO, 1998)

Com base no acompanhamento pedagógico efetivado junto aos professores de Matemática vinculados à diretoria de ensino nos últimos anos, percebemos uma certa estranheza, por parte destes, quando citamos a necessidade de uma maior clareza quando tratamos de procedimentos na Resolução de Problemas, pois estes acreditam que os alunos são capazes de encontrar caminhos para a resolução que nem sempre sabem que existem. Pozo (1998) sinaliza que se o professor não disser que esses caminhos existem, a maioria dos alunos não saberá.

Ao docente, considerando que este é uma espécie de treinador dos alunos no “início” do processo de ensino e aprendizagem da Resolução de Problemas, cabe perceber quais as técnicas e habilidades que o aprendiz tem desenvolvidas (Pozo, 1998).

Pozo (1998) também determina que para cumprir esta difícil tarefa, os professores devem utilizar algumas técnicas que levem o aprendiz a entender melhor os problemas propostos tais como, por exemplo: expressar os problemas com outras palavras, explicar aos colegas em que consistem os problemas, representá-los através de gráficos, tabelas, diagramas e desenhos, fazer uma seleção de dados relevantes e não relevantes, procurar um problema semelhante que já tenha sido resolvido, entre outros. (Pozo, 1998)

Ao ensinar a Resolução de Problemas, o autor aconselha a necessidade de mudarmos a visão do aluno em relação à Matemática. Segundo Kessler (2004) "a matemática apresentada aos alunos é uma matemática árida, asséptica, um solo fértil para a instalação da inflexibilidade, da intolerância, da rigidez." (Kessler, 2004, p. 6)

Com o objetivo de obter uma mudança na concepção da Matemática como uma ciência constituída de caminhos unívocos, possível de ser entendida apenas por pessoas privilegiadas, sugerimos, à luz da pesquisa de Pozo (1998), aos professores de matemática, que trabalhem Resolução de Problemas conduzindo suas aulas através de questionamentos, cujo objetivo é levar os aprendizes a perceber que os problemas nem sempre pedem respostas únicas.

Entendemos que promover a análise do mesmo problema, resolvido por diferentes alunos, permite compreender a possibilidade de utilização de estratégias diversificadas para uma única solução.

Um dos dificultadores para que os docentes não se envolvam com o ensino e a aprendizagem da Resolução de Problemas, instigando os alunos a tornar explícita a forma como compreende as tarefas, as ferramentas e as técnicas com as quais procura abordá-la e os conhecimentos que acionaram em uma determinada solução, é que estas habilidades somente serão perceptíveis a longo prazo, o que vem acarretando ao docente a falta de estímulo em desenvolver seu trabalho sob a perspectiva da Resolução de Problemas.

A rotina de sala de aula imposta pelo Currículo do Estado de São Paulo, possui um ritmo acelerado em que só é dado valor ao imediato. Conteúdos procedimentais com as características da Resolução de Problemas não cabem em um contexto regido rigorosamente pelo relógio e pelo calendário escolar.

Pozo (1998) argumenta que a avaliação do processo de resolução de um problema também caracteriza-se como um entrave, pois os erros não são avaliados como pistas das dificuldades apresentadas pelos alunos ao lidarem com os conteúdos procedimentais necessários para a execução do processo de resolução.

Reconhecer a Resolução de Problemas, de acordo com Pozo (1998), como um conteúdo procedimental sugere entendê-la como um processo educacional em que os alunos devem colocar em prática uma sequência de passos de acordo com um plano pré-concebido e executado exclusivamente para alcançar metas, no entanto, devemos ter em mente o vínculo estabelecido entre esses procedimentos e os conteúdos conceituais e atitudinais.

Ensinar conteúdos procedimentais significa, nesta perspectiva, ensinar a “fazer algo” não apenas “dizê-lo” ou “compreendê-lo”. Pozo (1998) cita a diferenciação de Anderson (1983) em relação aos conhecimentos declarativos (saber “dizer” algo sobre a realidade que nos cerca) e o procedimental (saber “fazer” algo em relação a nossa realidade):

- **Conhecimento declarativo**: Consiste em saber o quê, é fácil de verbalizar, adquire-se de uma vez e por exposição, processamento essencialmente controlado;
- **Conhecimento procedimental**: Consiste em saber como, é difícil de verbalizar, adquiri-se gradualmente e pela prática, processamento essencialmente automático.

No caso dos professores, podemos dizer que dominam os mais variados conhecimentos e que acionam de maneira correta conseguindo resolver problemas de Matemática, todavia, possuem dificuldades em verbalizá-los, pois encontram-se automatizados.

> Na verdade grande parte das habilidades e recursos docentes de que os professores dispõem tem uma característica: os professores sabem fazê-lo, mas dificilmente conseguem verbalizar como o fazem. O mesmo costuma acontecer com a resolução de problemas. Sabemos resolver os problemas que propomos aos nossos alunos, mas nem sempre somos conscientes dos passos que damos para resolvê-los, o que torna muito difícil ajudar os alunos a dar esses passos. (POZO, 1998, p. 141)

O conhecimento procedimental é adquirido, segundo o pesquisador, a partir da ação e execução constantes, de forma automatizada e na maioria das vezes sem termos consciência do que estamos fazendo.

Segundo Pozo (1998), quando o professor exerce sua prática pedagógica na sala de aula, muitas vezes organiza atividades, discrimina as respostas dos problemas e os avalia. Estas ações possuem características automatizadas, realizadas rotineiramente no cotidiano escolar, assim, podemos notar este entrave durante a explicação de um determinado problema em que o professor realiza os questionamentos sem dar o devido tempo para que os alunos respondam, disponibilizando, automaticamente, as respostas às próprias questões.

A função docente, no difícil papel de ensinar procedimentos, é a de oferecer recursos para que os alunos automatizem habilidades de difícil execução. Os especialistas contam com uma estrutura cognitiva onde os recursos estão disponíveis e já automatizados, permitindo que, através de um acionamento seguro, a resolução do problema seja eficaz.

Porém, perceber quando e como os aprendizes estão utilizando uma estratégia configura-se tarefa complexa, vislumbrando o fato de que estas estratégias acontecem na estrutura cognitiva e carecem de uma análise minuciosa e bem fundamentada, teórica e metodologicamente, por parte do docente.

De acordo com Pozo (1998), a utilização destas estratégias por parte do aluno pode ser identificada através de algumas características perceptíveis por meio da observação do professor quanto aos recursos utilizados pelos solucionadores durante a Resolução de Problemas e não na realização de sequências de exercícios. Dessas características podemos elencar:

- Controle da execução das estratégias na resolução de um problema de forma consciente, o que nos remete ao processo psicológico da metacognição, ou seja, o autocontrole dos processos cognitivos por parte do sujeito que resolve problemas, envolvendo o processo de regulação e avaliação;
- Arsenal de recursos e capacidades alternativas a serem usados de forma seletiva, conforme características da situação a ser aprendida, e;
- Domínio de técnicas e habilidades que estariam relacionadas às estratégias adequadas a cada situação problema.

Assim sendo, podemos concluir á luz de Pozo (1998) que a utilização de estratégias está intimamente relacionada ao domínio eficaz de técnicas e habilidades, isto é, se o professor deseja ensinar a resolver problemas, envolvendo a soma de frações de denominadores distintos, deve ter a garantia de que os alunos possuem domínio em relação à operação dos números fracionários.

Ao citar as características das estratégicas de Resolução de Problemas, Pozo (1998) evidencia a estreita relação entre os conteúdos procedimentais e conceituais, denotando a ideia de que ao ensinar resolver problemas, com o uso consciente de estratégias, o docente deverá promover uma investigação em sala de aula para verificar o domínio conceitual que os alunos possuem disponível em sua estrutura cognitiva e até que ponto se apropriaram das técnicas, habilidades e algoritmos correspondentes.

Considerando a complexidade da Resolução de Problemas em termos de aprendizagem, o domínio de estratégias somente se efetivará se as técnicas, habilidades e algoritmos forem articulados de forma controlada e consciente pelo sujeito que aprende, exigindo significativo grau de habilidades metacognitivas, o que permitirá ao aluno selecionar, planejar, executar e avaliar todo o processo de resolução.

Entendemos que à busca por um ensino significativo na Resolução de Problemas implicaria, ao professor de matemática, a apropriação e o conhecimento das estratégias de resolução assim como os demais recursos associados a elas neste processo. Destacamos: o conhecimento conceitual específico, processos básicos, as técnicas, habilidades cognitivas e algoritmos, estratégias de apoio e a necessidade da metacognição desenvolvida.

Os processos básicos se aproximam consideravelmente da existência de conhecimentos prévios na estrutura cognitiva do aprendiz. Quando um aluno resolve problemas cujo conceito trabalhado, por exemplo, são os números inteiros, deverá ter desenvolvido os processos operatórios relacionados ao pensamento formal no domínio da matemática.

Cabe ao docente verificar, através de atividades avaliativas, até que ponto os alunos teriam domínio desses processos operatórios a fim de possibilitar exercícios e situações problemas que os fariam sanar possíveis lacunas, fortalecendo o arsenal conceitual e estratégico para a possível solução.

Pozo (1998) destaca que as estratégias de resolução de problemas não constituem fator autossuficiente para que um sujeito encontre êxito em uma resolução, pois, devemos levar em consideração a articulação entre os diversos eventos psicológicos e demais conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais). Esta constatação nos faz entender a Resolução de Problemas como uma das mais complexas formas de aprendizagens, tornando o ensino um tanto quanto complexo. Aqui o pesquisador foca o ensino da Resolução de Problemas:

> (...) o ensino da solução de problemas requer, no contexto das relações que apontamos, ensinar e instruir no uso de procedimentos eficazes. O ensino e a aprendizagem da solução de problemas envolve não apenas um determinado enfoque educacional, mas também introduz como conteúdos educacionais habilidades e estratégias próprias de cada área curricular. (POZO, 1998, p. 145)

O atual currículo de matemática do Estado de São Paulo, não traz pistas de como trabalhar estes procedimentos, deixando o professor a mercê de sua formação inicial, uma vez que a formação continuada foi oferecida até o término de 2011 apenas na modalidade à distância e não versou sobre o tema “Resolução de Problemas”.

Pontuando que aos docentes não foram disponibilizados momentos de formação para que se conscientizassem da importância do ensino de procedimentos e associados à cobrança externa pelo cumprimento dos conteúdos previstos no currículo e à utilização do material de apoio, pensamos que ensinar procedimentos parece-nos algo muito distante do que vem acontecendo nas salas de aula.

Quando pensamos no professor de Matemática, devemos considerar sua especialidade diante desta área do conhecimento e salientar, assim como Pozo (1998), que mesmo tendo domínio específico em Matemática, os procedimentos são imprescindíveis para a execução de todo o processo de resolução de problemas, fator que entendemos como indicador da necessidade de um ensino voltado também para os procedimentos de resolução.

Para esclarecer os procedimentos a serem trabalhados pelos docentes em sala de aula, Pozo (1998) os organizam a partir de cinco grupos que se vinculam uns aos outros por meio de características comuns:

1. *Aquisição da informação;*
2. *Interpretação da informação;*
3. *Análise da informação e realização de inferências;*
4. *Compreensão e organização conceitual da informação e*
5. *Comunicação da informação.*

A relevância desses procedimentos nos faz explicitar cada um deles, vinculando-os às atividades ou situações de aprendizagens que proporcionariam aos professores o trabalho efetivo em sala de aula:

1- Aquisição de informação

Caracteriza-se em procedimentos cujo objetivo é incorporar a informação “recém-chegada” ao arsenal de conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Estaria relacionada a procedimentos com a função de promover a manutenção das informações na memória do sujeito. A aquisição da informação pode acontecer através da observação, seleção, busca, revisão e memorização.

Como ilustração, observaremos uma sequência de atividades que ocasionaria o ensino da aquisição desse procedimento e que faz parte do material disponibilizado pela Diretoria de Ensino aos docentes de Matemática para a pesquisa e planejamento de sequências didáticas.

Figura 10: Atividade relacionada ao ensino de aquisição da informação.

Descobrindo relações numéricas

Observe os quadros seguintes:

	A	B	C
1ª linha	5	4	3
2ª linha	25	16	9

	A	B	C
1ª linha	13	12	5
2ª linha	169	144	25

1. Descubra uma relação numérica entre cada número da 2ª linha e seu correspondente na 1ª linha.

2. Complete os quadros abaixo segundo a mesma relação numérica que você descobriu na atividade 1.

	a	b	c
1ª linha	26	24	10
2ª linha			

	a	b	c
1ª linha	39	36	15
2ª linha			

3. Observe os três números da 2ª linha. Compare o maior deles com a soma dos outros dois números da 2ª linha de cada quadro.

O que você concluiu?

4. Em relação aos três números da 1ª linha, podemos dizer que o quadrado do maior é igual à soma dos quadrados dos outros dois?

Uma verificação experimental

Nas figuras abaixo, desenharam-se quadrados sobre os lados de dois triângulos retângulos.

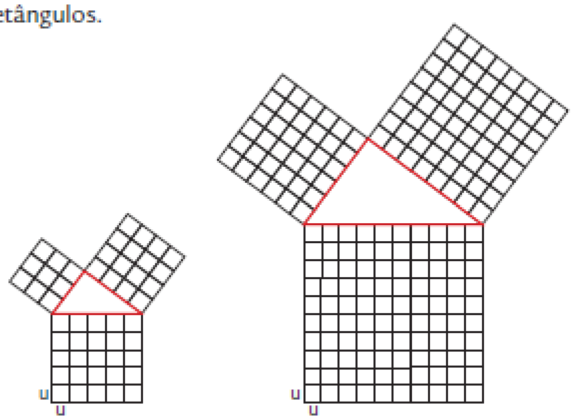


figura 1 figura 2

1. Qual é a área do quadrado maior de cada figura?

2. Qual é a área de cada um dos dois quadrados menores de cada figura?

3. Que relação numérica existe entre a área do quadrado maior e a soma das áreas dos outros dois quadrados?

4. Quais são as semelhanças entre o problema dos quadros e este dos quadrados? Converse com seu colega de dupla, registrem suas ideias e depois voltem à atividade anterior para validar ou mudar suas conclusões.

Fonte: MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, 2010, p. 19-20. Cadernos de Apoio a Aprendizagem em Matemática - Programa de Orientações Curriculares.

Esta atividade poderia ser trabalhada pelo professor no ensino da *aquisição da informação*, pois privilegia a observação entre situações familiares através de técnicas elementares de observação, comparação, mensuração e registro. O passo a passo proposto pela atividade levará o aluno à construção gradativa de conceitos envolvidos no Teorema de Pitágoras.

Entendemos que quando a informação e o registro forem de naturezas diferentes, deve-se trabalhar a decodificação, para que ambas sejam entendidas e expressas na mesma linguagem, como trabalhado em um problema que vislumbre o desenvolvimento do pensamento algébrico, estabelecendo uma ponte entre a noção de padrões e regularidades e a formalização da linguagem algébrica.

Nas atividades citadas, o docente poderia dar continuidade aos questionamentos propostos chegando à formalização do “Teorema de Pitágoras” e assumindo um posicionamento que levaria o aprendiz a valorizar as técnicas elementares como a observação e a comparação.

Para Boavida (2008) o fator criatividade influencia muito a forma como os indivíduos resolvem e exploram os problemas. Segundo a pesquisadora, promover a extensão de situações-problema possibilita ao professor compor novos problemas e criar experiências mais elaboradas a partir de uma situação inicial. Para que o processo de extensão seja efetivado com sucesso, além dos aspectos cognitivos, apropriação de conceitos e procedimentos, deve-se considerar aspectos afetivos.

Os aspectos afetivos, segundo Boavida (2008), caracterizam-se pelo reconhecimento de situações problema e pela motivação do solucionador ou do professor em compreendê-los e explorá-los.

Quando exposto a uma situação de pesquisa, o aluno, que deverá fazer uma análise crítica de fontes e informações nela disponíveis, deverá contar obrigatoriamente com um arsenal de técnicas e conhecimentos práticos que o permitirá dominá-la, para tanto, os docentes devem estar conscientes desta necessidade.

A revisão e a memorização (com significado) desta informação merecem também espaço nas atividades curriculares exercidas pelo docente, já que garantem a permanência dos conceitos novos na estrutura cognitiva do aluno, no entanto, as atividades curriculares propostas pelo Caderno do Aluno, em sua maioria, não priorizam esses procedimentos.

2. Interpretação da informação**.**

Depois de ter coletado os dados, Pozo (1998) destaca que o solucionador deve, para resolver um problema, interpretar e decodificar as informações coletadas em uma linguagem próxima a usualmente utilizada por ele, com a finalidade de promover de forma efetiva, a conexão de novas informações àquelas já incorporadas à estrutura cognitiva do aprendiz.

A interpretação da informação adquirida busca ativar os conhecimentos prévios na memória do solucionador, considerados fundamentais para a resolução de um problema:

> A compreensão do problema requer a construção ativa por parte do aluno de modelos que lhe permitam integrar a nova informação. Essa ativação de conhecimentos prévios é requerida, por exemplo, quando se pede ao aluno do curso primário "a identificação de problemas da vida cotidiana nos quais intervém uma ou várias das quatro operações, distinguindo a possível pertinência da aplicação de cada uma delas". (Pozo, 1998, p. 151).

Para a *decodificação ou tradução (*Pozo, 1998) da informação existem procedimentos que são organizados em dois grupos:

a- *Decodificação intercódigos*: Exigem do solucionador conhecimentos procedimentais específicos, necessários para a Resolução de Problemas que envolvam a articulação de linguagens diferentes, como a verbal, a gráfica e a numérica.

Destacamos que estes procedimentos constituem importantes requisitos à Resolução de Problemas nas diferentes áreas e, que na maioria das vezes passam despercebidos pelo professor por considerarem que os alunos já os possuem de forma automatizada.

No "Caderno do Aluno" do 9° ano do Ensino Fundamental podemos focar um problema que possibilita o ensino da decodificação intercódigo:

Figura 11: Atividades para o ensino da interpretação da informação (intercódigo).

Leitura e Análise de Textos

Considere o seguinte problema:

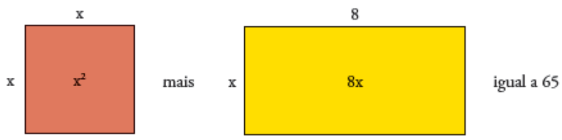
"A área de um quadrado acrescida de 8 vezes o seu lado é igual a 65.
Qual é a medida do lado desse quadrado?"

Na álgebra moderna, esse problema pode ser traduzido pela seguinte expressão algébrica: $x^2 + 8x = 65$. Resolvendo a equação, podemos obter a solução do problema.

Antigamente, contudo, os matemáticos não dispunham das mesmas ferramentas da álgebra moderna. Usavam, então, de outras estratégias para resolver problemas desse tipo. Uma delas foi desenvolvida pelo matemático persa Al-Khowarizmi, que viveu em Bagdá no século IX.

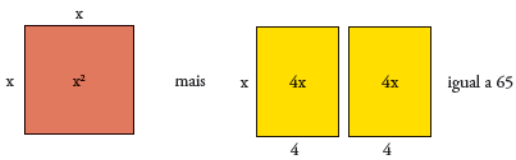
O método desenvolvido por ele seguia os seguintes passos:

I. As expressões x^2 e $8x$ eram interpretadas como as áreas de um quadrado e de um retângulo. A solução do problema é, então, a medida do lado do quadrado:



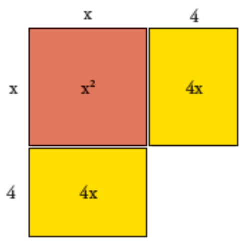
$$x^2 + 8x = 65$$

II. O retângulo era dividido em dois retângulos de mesma área. A equação era interpretada como:

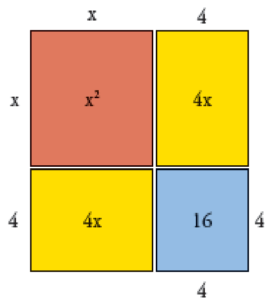


$$x^2 + 2 . 4x = 65$$

III. Cada retângulo era arranjado de modo que ficassem justapostos a dois lados do quadrado. Com essa composição, a área da figura continua sendo 65.



IV. De modo a completar o quadrado acrescentava-se um quadrado no canto da figura anterior. A medida do lado desse quadrado é a mesma do lado conhecido do retângulo, ou seja, 4. Assim, a área do novo quadrado é 4 . 4 = 16. Com esse método "completava-se um quadrado perfeito" de lado x + 4 e área igual a 65 + 16 = 81.



$x^2 + 2 \,.\, 4x + 16 = 65 + 16$ ou $(x + 4)^2 = 81$

V. Sendo a nova área 81, então a medida do lado do novo quadrado é $\sqrt{81} = 9$. Assim, o lado do quadrado $x + 4 = 9$, portanto $x = 5$ é a solução.

Fonte: SÃO PAULO, v.2, p. 11-12, ano 2011. Caderno do Aluno - 9° ano – Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Os problemas que trabalham a articulação entre diferentes linguagens muitas vezes a fazem superficialmente e não proporcionam a professores e alunos uma abordagem clara dos procedimentos necessários para a interpretação e decodificação dos dados matemáticos.

A atividade do “Caderno do Aluno” (Figura 11) traz a priori orientações vagas aos professores, definidas como “Roteiro para Aplicação da Situação de Aprendizagem 1” no “Caderno do Professor”:

> Para a introdução desse tema são sugeridos, inicialmente, problemas e outros tipos de equações que possam **ser “traduzidos” por meio de equações de 2° grau,** passando-se a discutir alguns modos possíveis de resolvê-las. Antes de introduzir qualquer técnica para a resolução de uma equação de 2° grau, **é importante que os alunos utilizem seus conhecimentos já construídos para encontrar as raízes da equação ou solucionar o problema em questão.** (SÃO PAULO, ano 2012, p.9) (Material “Caderno do Professor - 9° ano - 2°bimestre – SEE/SP)(Grifos nossos)

Quando os autores do material de apoio citam a necessidade dos problemas propostos da linguagem escrita e verbal serem transpostos para a linguagem algébrica, não mencionam os procedimentos que deverão ser acionados na estrutura cognitiva do aprendiz a fim de permitir o acesso e a articulação de conhecimentos prévios para a execução dos “passos” necessários à tradução adequada entre as diferentes linguagens.

Inicialmente, a situação problema é proposta: “*A área de um quadrado acrescida de 8 vezes o seu lado é igual a 65. Qual é a medida do lado desse quadrado?*”. Logo em seguida, os autores apresentam o resultado da tradução entre as linguagens verbal e algébrica: *“Na álgebra moderna, esse problema pode ser traduzido pela seguinte expressão algébrica:* $x^2 + 8x = 64$*.”* No entanto, não especificam como realizar esta tradução, levando os professores a desconsiderarem esses procedimentos, principalmente durante a explicação aos alunos.

Essas “lacunas procedimentais” são evidenciadas com frequência nos materiais didáticos utilizados pelos docentes quando ensinam Resolução de Problemas, consistindo num entrave para o seu entendimento.

No entanto, destacamos que durante a apresentação do Método de Completar o Quadrado, os elaboradores do material de apoio do Currículo do Estado de São Paulo, apresentam o desenvolvimento da resolução do problema de forma interessante, articulando três tipos de linguagens: geométrica, algébrica e verbal, possibilitando a professores e alunos estabelecer pontes entre os conceitos já conhecidos, independente da linguagem em que podem estar inseridos, e aqueles construídos durante a resolução do problema.

b- *Decodificação intracódigos*: Caracteriza-se, segundo Pozo (1998), pela decodificação entre duas linguagens iguais ou muito próximas (no domínio do sistema de numeração decimal, transformar números fracionários em decimais, a fim de resolver um determinado problema).

De acordo com Pozo (1998), o professor deveria compreender que quando o aluno resolve problemas necessita explicar modelos que permitam aos discentes buscar em sua estrutura cognitiva elos com e entre os conhecimentos prévios. Esta fase é bastante perceptível quando o solucionador identifica problemas similares em sua vida cotidiana para resolver um problema com os números inteiros, por exemplo.

Neste caso, o solucionador acionaria conhecimentos da sua vivência cotidiana, como a noção de “ganhar” ou “perder” para a Resolução de Problemas, envolvendo o conceito de lucro e prejuízo. Esses procedimentos favorecem a utilização de analogias na Resolução de Problemas.

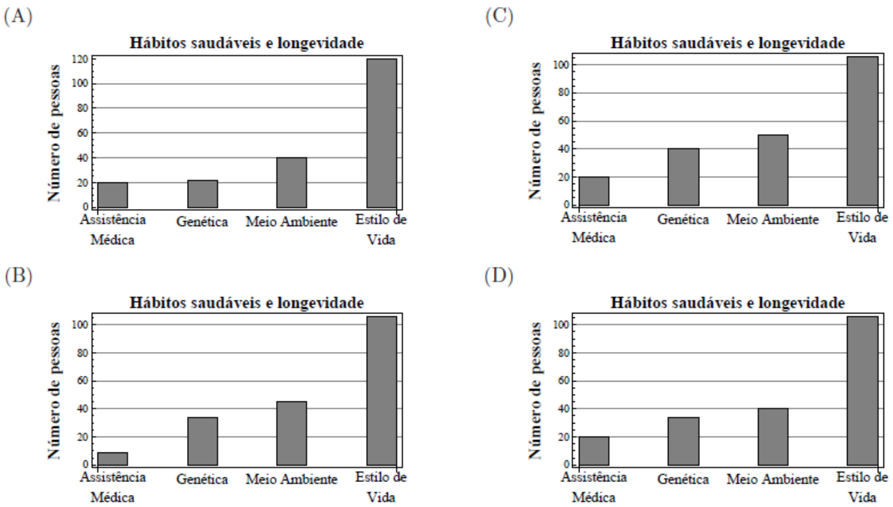
Como ilustração de uma outra situação problema que possibilite ao docente o trabalho com procedimentos de decodificação das linguagens em contextos muito próximo podemos citar:

Figura 12: Problema que trabalha a decodificação entre linguagens próximas.

G-III Resolver problemas que envolvam informações apresentadas em tabelas e (ou) gráficos.

1. Os alunos da 8ª série fizeram uma estimativa para 200 pessoas com base no estudo abaixo:

Que gráfico de barras melhor representa o estudo?



Fonte: SÃO PAULO, 2011. Avaliação de Aprendizagem em Processo - 9° ano do Ensino Fundamental no ano de 2011 – Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Ao trabalhar o problema acima, o professor deverá proporcionar aos alunos o resgate de conhecimentos prévios que facilite a decodificação dos dados de um gráfico de setores para um gráfico de barras. Para isto, o aluno deverá acionar conceitos relacionados à porcentagem, conhecimentos específicos em relação aos dois tipos de gráficos e procedimentos como a comparação.

É comum na sala de aula, o professor trabalhar situações-problema que envolvam a análise de apenas um tipo de gráfico, sendo raros os momentos em que trabalha o ato de comparar e discriminar diferenças e semelhanças entre dois objetos ou situações. São frequentes as atividades que trazem tabelas e gráficos já prontos para que os alunos os analisem, ou, até mesmo, apenas uma tabela de dados para que se construa os gráficos (com menor frequência) e vice-versa.

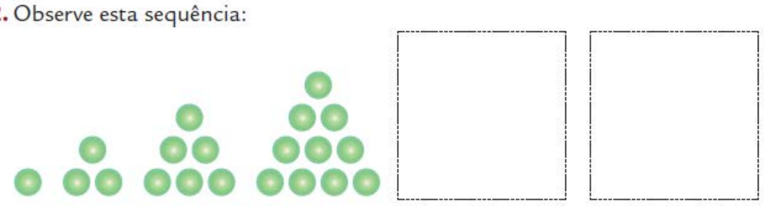
A comparação deveria ser trabalhada com o aluno através de uma análise minuciosa das particularidades de cada problema, destacando propriedades e regularidades, semelhanças e diferenças entre dois objetos ou situações (no exemplo dado, entre os dois tipos de gráficos). Os problemas que tratam da comparação entre os sólidos geométricos, destacando vértices, arestas e faces, poderiam ser explorados para este fim, no entanto, geralmente já trazem as características destacadas apenas para uma análise superficial.

3. Análise da informação e realização de inferências.

Pozo (1998) esclarece que para a análise e inferência da nova informação implícita em um determinado problema é fundamental que o solucionador domine um arsenal de procedimentos, como técnicas e habilidades de raciocínio. Destacamos a *“Análise e comparação da informação”,* onde o aluno ativa na estrutura cognitiva modelos pré-existentes e, criando novos modelos a partir das informações recém percebidas, relaciona, através da análise e comparação, modelos criados e ativados.

Em Matemática, podemos citar como exemplo as situações em que para o aluno é preciso tirar conclusões de possíveis consequências de um fenômeno. Para trabalhar o aprimoramento desses procedimentos (análise e inferência), poderíamos sugerir ao professor de Matemática o trabalho com situações de aprendizagem nas quais haja a necessidade de conjecturar sobre padrões e regularidades de uma sequência numérica. Como ilustração, citamos o problema:

Figura 13: Problema de sequência geométrica para o reconhecimento de regularidades e padrões.



2. Observe esta sequência:

a) Desenhe as duas próximas figuras dessa sequência.

b) Sem fazer o desenho, escreva quantos pontos terá a 10ª figura da sequência.

c) É possível determinar quantos pontos tem uma figura em uma posição qualquer dessa sequência? Como você faria? Escreva suas observações e troque-as com um colega.

Fonte: MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, 2010, p. 68. Cadernos de Apoio a Aprendizagem em Matemática - 8° ano – Programa de orientações curriculares.

O problema em questão permite ao solucionador comparar triângulos formados pelas bolinhas, para que elenque as diferenças e semelhanças e chegue a uma conclusão quanto ao aumento do número de bolinhas utilizadas na composição das figuras maiores.

Seguindo esses procedimentos sistematicamente, o solucionador perceberá a existência de um padrão crescente no número de bolinhas, o que permitirá inferir essa forma de pensamento no cálculo do número de bolinhas necessárias à composição de elementos que não foram sequenciados na ilustração, mas que, no entanto, fazem parte da sequência geométrica.

Seria importante ao trabalhar o problema, que o professor orientasse seus alunos sobre a semelhança com outros problemas cujas habilidades envolvidas laborariam o cálculo de padrões e regularidades.

Estabelecendo pontes entre problemas de sequência numérica, trabalhados normalmente antes das sequências geométricas desde as séries iniciais do Ciclo I do Ensino Fundamental, o professor estará oportunizando aos alunos o aprimoramento do uso de procedimentos como, por exemplo, comparar e inferir.

Pozo (1998) alerta, no que concerne à importância da ativação de procedimentos ao resolver um problema:

> (...), o resultado do conjunto de procedimentos exigidos para a entrada em ação de um pensamento hipotético-dedutivo, como ocorre com o resto dos conteúdos procedimentais, depende dos conhecimentos conceituais dos alunos e da eficiência no uso de outros procedimentos que ainda

> precisamos analisar, relacionados com a compreensão e comunicação da informação. (POZO, 1998, p. 154)

As dificuldades em ensinar procedimentos nas aulas de Matemática denotam aos professores um constante repensar sobre quais caminhos deverão ser trilhados no ensino da Resolução de Problemas. Neste processo, deve-se considerar a defasagem conceitual que os alunos apresentam, a qual é agravada pelos desencontros causados pela implementação indiscriminada do Currículo de Matemática do Estado de São Paulo, pela falta de orientação em relação à Resolução de Problemas e pela utilização inadequada dos “Cadernos do Aluno e do Professor”.

4. Compreensão e organização conceitual da informação.

Pozo (1998) inicia a discussão sobre a compreensão e organização conceitual das informações existentes em um problema, defendendo a ideia de que mesmo sendo estreitamente relacionada ao conhecimento conceitual do aluno, em relação às informações destacadas no problema, a utilização de procedimentos adequados pode facilitar a capacidade de compreensão, organização e articulação dos conceitos já incorporados à estrutura cognitiva do aluno e daqueles considerados novos.

Na primeira instância da Resolução do Problema, um grupo de procedimentos será responsável pela compreensão do discurso, tanto escrito quanto oral, para, posteriormente, outro grupo de procedimentos ser dirigido ao estabelecimento de relações precisas que deem significado potencial à nova informação. Pozo (1998) argumenta, no entanto, que a significação de uma informação nova será efetivada de forma significativa se houver uma relação potencial entre esta informação e o conhecimento prévio do sujeito.

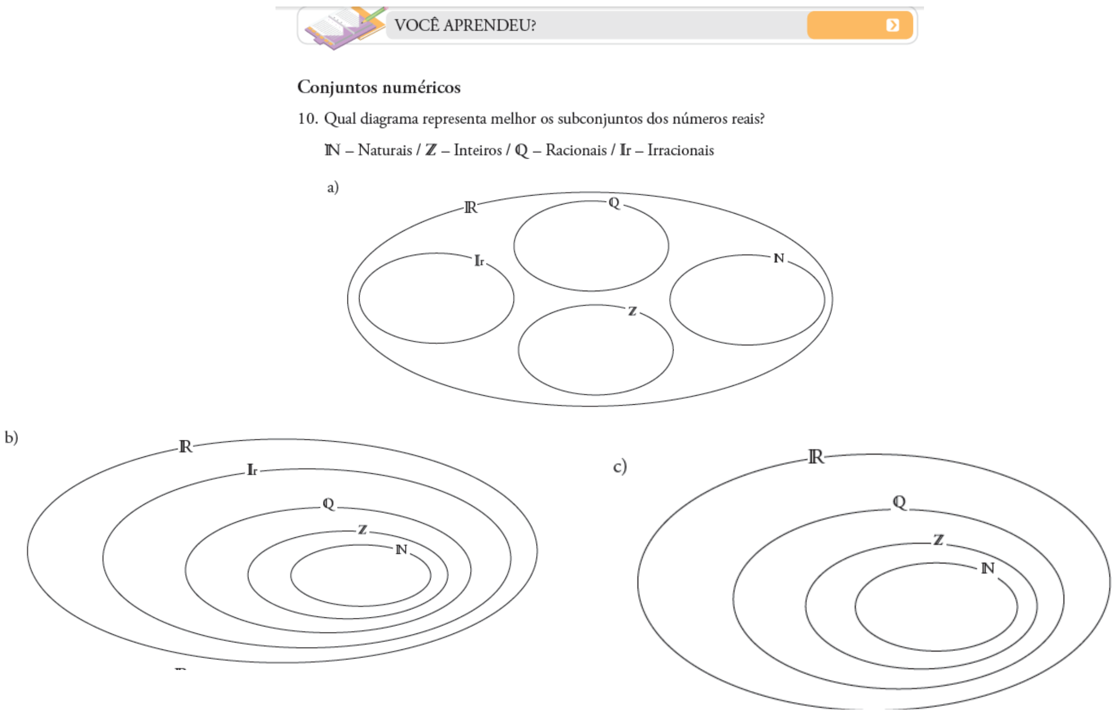
Ao ensinar os alunos a resolverem problemas, os professores de matemática serão convidados a construir esta trilha entre o novo e o já conhecido pelo aluno (conhecimento prévio). É a partir de sua percepção quanto a essa necessidade e da capacidade de organização conceitual do conhecimento disponível, que a busca e a articulação entre o novo e o já conhecido pode emergir como ação propulsora de uma prática pedagógica permeada pela Resolução de Problemas, denotando ações que permitam ao aluno o reconhecimento de uma situação qualquer como uma situação problemática.

Para que o novo conceito se organize na mente do aluno, após as devidas relações e articulações, será preciso a utilização de procedimentos que contribuam para isso. Estas técnicas ou estratégias vêm sendo trabalhadas, segundo Pozo (1998), em programas de treinamento e enriquecimento intelectual:

> Este tipo de técnicas ou estratégias ocupa um lugar de destaque em alguns programas de treinamento e enriquecimento intelectual sob a forma de mapas conceituais, redes de conhecimentos, etc. Entretanto, o seu aparecimento entre os conteúdos do currículo é mais ocasional, aparecendo nas formas mais elementares de classificação e hierarquização (...) como na área de Matemática do secundário, a “classificação de conjuntos de números e construção de séries numéricas de acordo com uma regra dada”. (POZO, 1998, p. 156).

No Currículo de Matemática do Estado de São Paulo, podemos destacar uma atividade que trabalha a hierarquização de conceitos na classificação de conjuntos numéricos, partindo dos conjuntos gerais para os mais específicos e inclusos.

Figura 14: Atividade para classificação dos conjuntos numéricos.



Fonte: SÃO PAULO, 2010, v.1, p. 15. Caderno do Aluno - 9° ano – Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Para que o aluno aprenda de forma significativa os conceitos de números naturais, inteiros, racionais e reais, estabelecendo relação e articulando um conjunto ao outro, seria interessante o professor mapear conceitualmente cada um dos conjuntos e, conforme uns forem incluindo os outros, sugerir aos alunos que criem seus próprios esquemas.

Discriminar entre os diagramas qual melhor representa a inclusão dos conjuntos numéricos também pode ser uma forma interessante de o professor possibilitar aos alunos a organização dos conceitos adquiridos sobre cada um dos conjuntos numéricos, na estrutura cognitiva.

5. Comunicação da informação.

Fechando o circuito de procedimentos que Pozo (1998) sugere como essencial à resolução de problemas, a transmissão e a comunicação da informação, através dos mais variados recursos orais, escritos, gráficos ou de qualquer outra natureza, tornam-se fundamentais na compreensão e interpretação do problema até à solução.

Para que estes procedimentos sejam desenvolvidos nas aulas de Matemática para o aprimoramento da comunicação da informação presente em um determinado problema, é preciso desenvolver no aprendiz habilidades como planejar e elaborar roteiros, dominar recursos expressivos e investir no desenvolvimento da argumentação necessária à justificativa das próprias opiniões.

É importante lembrarmos que quando o aluno comunica oralmente suas ideias, ele está tendo consciência dos seus próprios pensamentos, resgatando toda a trajetória de entendimento e comunicação da informação, fase esta importante para o desenvolvimento da metacognição.

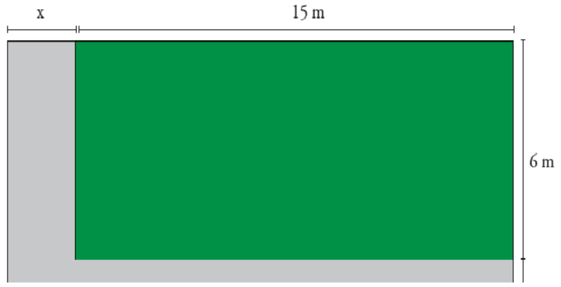
Nas aulas de matemática a comunicação da informação do problema é representada em determinados tipos de problemas, através dos diferentes gráficos estatísticos.

Vejamos uma situação-problema que utiliza uma ilustração como uma forma de comunicação da informação:

Figura 15: Atividade e exploração de imagens.

LIÇÃO DE CASA

1. O projeto de um jardim retangular prevê que se coloquem pedras ornamentais, formando com o jardim uma área maior, também retangular. Na figura a seguir, a região cinza representa o lugar em que as pedras deverão ser colocadas.



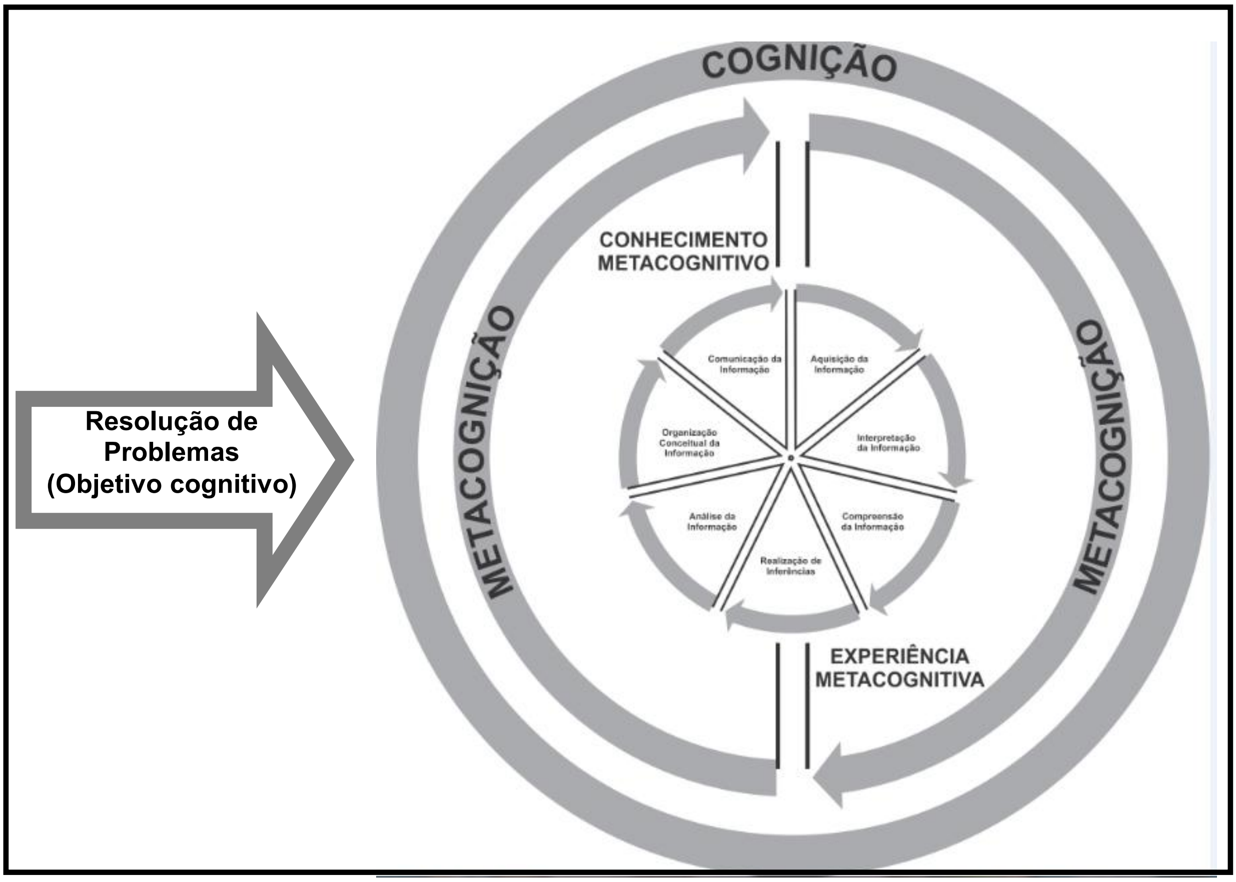
Sabendo-se que a área ocupada pelas pedras é de 46 m², calcule a medida **x**, em metros.

Fonte: SÃO PAULO, 2010, v.2, p.30. Caderno do Aluno - 9° ano – Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Vale ressaltar que os cinco procedimentos vinculados ao processamento da informação por parte do sujeito solucionador de problemas matemáticos serão efetivados desde que articulados entre si. Os elos desta articulação serão possíveis por meio das habilidades cognitivas e metacognitivas, ou seja, deverão ser levados a cabo os conhecimentos e as experiências metacognitivas do sujeito.

Vejamos o esquema representativo das ações cognitivas do processamento da informação e atividades cognitivas e metacognitivas durante uma possível resolução de problemas:

Figura 16: Esquema representativo - Procedimentos do processamento da informação na resolução de problemas.



Fonte: Autoria própria, 2014.

Segundo Davis, Nunes e Nunes (2005), Flavell (1976) considera que o conhecimento e a experiência metacognitiva são instrumentos essenciais e no nosso entendimento executarão uma orquestra cognitiva. Os autores destacam:

- Conhecimentos metacognitivos: autoconhecimento dos conceitos, práticas e habilidades que são ou não dominados, assim como, a compreensão de processos cognitivos como a atenção e a memorização que atuam na resolução de um problema, ou seja, consciência do que se sabe ou não. O conhecimento metacognitivo é regido, segundo os pesquisadores por variáveis da pessoa, da tarefa e de estratégias.

Ao resolver um problema envolvendo o conceito de números inteiros, por exemplo, as variáveis da pessoa atuariam em uma situação em que o resolvedor teria a sensação de que aprendeu como efetuar a multiplicação de dois números negativos, mas que por não ter prestado atenção suficiente, não consegue lembrar os procedimentos utilizados. Já as variáveis da tarefa agiriam de forma a conduzi-lo a despender mais atenção aos indícios que o levou a determinar a multiplicação de dois números inteiros como resolução do problema proposto.

As variáveis estratégicas atuariam do desenvolvimento efetivo dos procedimentos utilizados na multiplicação dos números inteiros negativos, e nas sucessivas revisões para a confirmação de sua efetivação.

- Experiências metacognitivas: processos que exercem controle e auto-regulação durante a tarefa de resolver problemas. Tomada de consciência do desenvolvimento da própria atividade. Acontece por meio da articulação das variáveis que determina o conhecimento metacognitivo e habilidades cognitivas.

3.2 Desafios do ensino da Resolução de Problemas.

Diante dos infindáveis desafios aqui discutidos sugerimos aos docentes de Matemática, uma reflexão sobre seu papel quanto ao ensino da Resolução de Problemas.

Ao repensar a prática pedagógica tradicional destes, essencialmente caracterizada pela transmissão de conhecimento por meio de aulas expositivas, conclui-se que se deve ao caráter procedimental da Resolução de Problemas, cujo ensino é, fundamentalmente orientado por diretrizes nem sempre muito claras. Como, exemplo, citamos a necessidade de se diferenciar *exercícios* de *problemas*. Pozo (1998) argumenta sobre esta distinção:

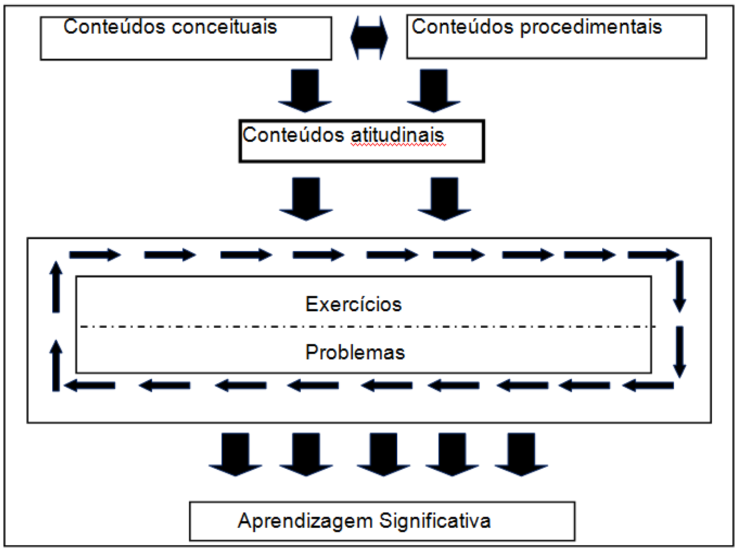
> De fato, mais que uma dicotomia, trata-se de um contínuo que iria das tarefas meramente reprodutivas, nas quais se pede ao aluno que exercite uma técnica ou habilidade já aprendida, até tarefas mais abertas, nas quais o aluno enfrenta uma pergunta para a qual deve buscar resposta sem conhecer exatamente os meios para alcançá-las, ou dispõe de várias alternativas possíveis que precisa explorar. (POZO, 1998, p.159)

A fim de se efetivar a aprendizagem significativa é pertinente que os professores dosem a utilização de exercícios, mas que não os excluam das atividades curriculares, pois, entre outras estratégias utilizadas em sala de aula, é através deles que os aprendizes desenvolvem habilidades essenciais à Resolução de Problemas.

Pozo (1998) alerta ainda que explorar as fronteiras entre exercícios e problemas pode ser uma tarefa um tanto quanto complexa, considerando-se as características bastante flexíveis entre os dois extremos que se deslocam um em direção ao outro, conforme o arsenal conceitual e procedimental do aluno e do movimento cognitivo que fará em uma situação de aprendizagem. O autor argumenta que podemos considerá-los elementos que se completam e não que se excluem.

Na ilustração a seguir, buscamos representar o contínuo existente na distinção entre exercício e problemas, salientando a importância do tratamento dado pelo professor em uma determinada sequência didática e privilegiando não a dicotomia entre eles, mas sim a busca por um equilíbrio entre estes dois extremos à luz do arsenal conceitual, procedimental e atitudinal dos aprendizes.

Figura 17: O trabalho de exercícios e problemas como contínuo.



Fonte: Autoria própria, 2012.

Distinguir uma atividade como sendo um problema ou um exercício, dependerá estreitamente do conhecimento conceitual e procedimental que o solucionador possui. Assim, uma tarefa que se apresente como problema para um determinado indivíduo pode não sê-lo para outro aprendiz.

Conforme pesquisas que buscam analisar a diferença entre especialistas e iniciantes em domínios cognitivos específicos (Pozo, 1998), uma mesma situação problema, pode não ter um único significado para professores (especialistas) e alunos (iniciantes), pois estes não compreendem o problema da forma idêntica, a ponto de "verem" problemas diferentes, pois seus esquemas de assimilação são diferentes, consequência do arsenal de conhecimento acumulado pelos especialistas.

As sequências didáticas trabalhadas em sala de aula poderão ser compostas pelo professor de matemática com exercícios e problemas de forma equilibrada, levando em consideração, como já explanado em vários momentos nesta pesquisa, os conhecimentos prévios dos alunos, - conceituais e procedimentais, - para auxiliá-los no desenvolvimento de habilidades. Entretanto, no decorrer da sequência, caberá ao docente decidir a forma como serão apresentadas aos alunos cada atividade, como será a orientação durante a solução e a avaliação realizada, independente do material curricular utilizado.

Romper a rotina pré-estabelecida nas aulas de matemática pode ser, a priori, um dos passos para que os professores deem início ao ensino da Resolução de Problemas. Fazer o que é feito rotineiramente, ou seja, uma série de atividades fechadas, faz com que os aprendizes as realizem mecanicamente, sem problematizá-las. Para Pozo (1998) esta é a essência do trabalho com a Resolução de Problemas nas aulas de matemática:

> Para que se configurem verdadeiros problemas que obrigue o aluno a tomar decisões, planejar e recorrer à sua bagagem de conceitos e procedimentos adquiridos, é preciso que as tarefas sejam abertas, diferentes uma das outras, ou seja, imprevisíveis. Um problema é sempre uma situação de alguma forma surpreendente. (POZO, 1998, p. 160)

A dosagem da utilização de exercícios é essencial para que o professor consiga motivar seus alunos, preparando-os para que não entendam todas as atividades propostas, inclusive os reconhecidos verdadeiros problemas, como meros exercícios, consequência do ensino pautado na exploração exaustiva destes, tendo um fim em si mesmo.

O trabalho com sequências didáticas que privilegiem não apenas conceitos mas também procedimentos (comentados anteriormente) específicos da Resolução de Problemas, consiste em um importante passo para que os professores ajudem seus alunos no desenvolvimento de habilidades e estratégias.

Estes farão, no início do ensino da Resolução de Problemas, o papel de treinadores e, aos poucos, darão autonomia aos aprendizes. São os docentes que regularão todo o processo após a projeção minuciosa das atividades, levando os alunos a serem autônomos no uso de procedimentos. (Pozo, 1998)

A construção do conhecimento procedimental, que embora não seja considerada rígida ou inflexível, proporciona uma sequência interessante para que os currículos de matemática reconheçam a Resolução de Problemas como conteúdo.

Se o professor não encontrar meios para que seus alunos aprendam procedimentos, pautando-se apenas em exercícios, farão com que eles sejam resistentes em aceitar situações abertas, nas quais necessitam assumir o controle, pensar e tomar decisões de forma consciente (metacognição), o que vem desencadeando uma espécie de desanimo e apatia frente aos obstáculos existentes em situações problemáticas.

Brito (2006) argumenta que o papel do professor ao ensinar a Resolução de Problemas é o de mediador de todo o processo, cabendo a ele mediar a construção do conhecimento entre o problema apresentado e o ambiente em que é proposto, a fim de integrar as diferentes formas de pensamento com o intuito de valorizar a reflexão sobre os próprios mecanismos de pensamento do solucionador, desenvolvendo assim a metacognição.

Por metacognição Brito (2006) destaca que se trata do pensamento sobre o próprio pensamento e, mais importante para o indivíduo, da sua consciência sobre sua própria aprendizagem, caracterizando-se através de estratégias de ordem superior usadas para selecionar e monitorar as operações mentais, cuja função é a de facilitar o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, indispensável para o desenvolvimento de competências.

Propor atividades que motivem os alunos, caracteriza-se como uma importante possibilidade de despertar a atenção destes para a resolução de determinada situação-problema engajando-os na busca de soluções. Segundo Brito (2006) o professor deverá solicitar ao aluno que exponha oralmente, ou mesmo por escrito, os caminhos percorridos, estratégias utilizadas e as ideias descartadas para a sua resolução.

3.3 Princípios básicos da diferença entre especialistas (professores) e principiantes (alunos).

Para que possamos indicar uma reestruturação da prática pedagógica do professor de Matemática em relação ao ensino de Resolução de Problemas, faz-se necessário entendermos quais os fatores psicológicos essenciais que influenciam no distanciamento entre os autores do processo, à luz de pesquisas que abordam as diferenças entre principiantes e especialistas. Compreender este distanciamento nos possibilitará uma análise mais aprofundada da prática do professor e dos entraves para a aprendizagem significativa da Resolução de Problemas no contexto da mudança curricular paulista.

Sternberg (2010), ao significar perícia (especialidade) argumenta que ela é caracterizada por “habilidades ou realizações superiores que refletem uma base de conhecimentos bem desenvolvida e bem organizada”. (Sternberg, 2010, p. 412)

Entende-se, como salientam as pesquisas apontadas por Pozo (1998), que para um indivíduo atingir o nível de especialidade, este deve ter características básicas desenvolvidas que o diferencie de um indivíduo principiante, a saber:

- Possuir um arsenal de conhecimento específico lhe garanta a Resolução de Problemas no domínio de conhecimento em que se especializou, o que possibilita afirmar que não possui somente processos cognitivos básicos ou capacidade geral de processamento da informação que lhe privilegie em relação aos sujeitos iniciantes;
- A diferença de conhecimento específico à especialidade pode ser reconhecida como quantitativa e qualitativa, pois ao resolver um problema, os especialistas além de possuírem maior quantidade de conhecimento, também conseguem movimentar-se cognitivamente de forma mais eficiente;
- A expertise (perícia) resultada de um processo de aprendizagem e de uma prática contínua na execução de determinadas tarefas, abdicando-se, assim, de fatores inatos e de possíveis características individuais;

Na concepção de Sternberg (2010), no que se refere às pesquisas realizadas a fim de diferenciar um indivíduo perito de um principiante, no cenário da Resolução de Problemas, são várias as características que os distinguem. Entre elas podemos citar as destacadas a seguir:

- Os peritos monitoram detalhadamente os processos e estratégias de resolução enquanto que os iniciantes despendem de pouquíssimo esforço em relação à ação de monitoramento;
- Possuem muitas sequências automatizadas de passos em relação às estratégias de resolução, enquanto que os iniciantes não possuem sequências ou as possui insuficientemente;
- Os especialistas conseguem prever com precisão as dificuldades possíveis para a solução de um problema, enquanto os iniciantes não conseguem fazer previsões.

Em pesquisa citada por Sternberg (2010), cujo objetivo foi analisar como crianças com um nível de conhecimento elevado ou reduzido em Biologia interagiam com a coerência de dois textos considerados muito ou pouco coerentes, foi possível constatar que as crianças que possuíam grau elevado de conhecimento se saíram melhor nos textos cuja leitura fluía pouco e os conceitos não estavam claros.

Essa situação foi entendida pelos pesquisadores como se, após a leitura do texto pouco coerente, as crianças tivessem resolvido os problemas com base no conhecimento automatizado, operando no piloto automático (Sternberg, 2010). Porém, quando liam textos com maior coerência, conscientes de que existiam informações dispensáveis para o grau de conhecimento, a falta de atenção foi um entrave para que se sobressaíssem em relação aos alunos com pouco conhecimento específico em Biologia.

Já, os alunos cujo conhecimento específico foi definido como limitado, como era de se esperar, saíram-se melhores após a leitura do texto mais elaborado, o que permitiu aos pesquisadores inferir que os aprendizes aprendem efetivamente se lhes forem disponibilizados materiais bem estruturados.

Pensando no material de apoio curricular do Estado de São Paulo, Cadernos do Professor e do Aluno, como mencionado nesta pesquisa, no que concerne à sua organização, apesar de conter atividades interessantes ou até mesmo fragmentos sugestivos de uma sequência didática, aos olhos de professores e alunos faltaram indícios para a compreensão quanto à sua acepção.

Somadas à falta de formação continuada dos professores, à defasagem conceitual acentuada dos alunos e à ausência de um significado para as atividades sugeridas para ambos os atores envolvidos no processo ensino e aprendizagem, a consolidação da Resolução de Problemas permanece distante das aulas de Matemática.

Sternberg (2010) salienta que a pesquisa com os textos muito e pouco coerentes sinalizam para a importância da atenção no processo de Resolução de Problemas, pois os especialistas evidenciaram um rendimento reduzido quando consideraram não ser necessário despender maior atenção em um texto muito coerente.

Esse fato nos remete à prática do professor de Matemática quando este explica uma situação-problema aos aprendizes. Ciente de que domina o conteúdo e com uma confiança deliberada sobre os seus próprios argumentos, pode, simplesmente, não prestar atenção quando executa passos da Resolução de Problemas de forma automatizada, desconsiderando a possibilidade de os alunos não estarem acompanhando o processo.

Por outro lado, a falta de atenção do professor, enquanto especialista em Matemática, pode também aligeirar a exploração do problema como um todo, desde a leitura e destaque das informações até o planejamento e execução das estratégias de resolução.

O nível de atenção despendido por especialistas não é o único fator a ser considerado em pesquisas que os diferenciam dos principiantes. Em estudo realizado com peritos em jogo de xadrez, foi possível verificar que a quantidade, a organização e as formas como fazem uso do conhecimento diferenciam-se significativamente dos principiantes (Sternberg, 2010).

A pesquisa consistiu em disponibilizar aos jogadores, peritos ou não, duas tarefas; a primeira envolvendo uma disposição aleatória das peças do jogo de xadrez e a segunda uma disposição criteriosa. Sternberg (2010) argumenta que ambas as tarefas exigiam dos especialistas a utilização de heurísticas para armazenar e recuperar as informações sobre a organização das peças de xadrez disponíveis na estrutura cognitiva dos participantes.

A diferença básica entre as duas situações foi que, ao verificarem as posições sensatas das peças no tabuleiro, os peritos puderam recorrer ao arsenal de posições armazenadas e organizadas na memória, integrando-as e reorganizando-as a partir das informações (posições) obtidas nas disposições das peças apresentadas no estudo.

A capacidade de reorganização das informações a partir da divisão das informações obtidas em unidades que se ancoram àquelas que já estavam disponíveis na memória do perito, permite a memorização e o aprimoramento das capacidades superiores.

Quando foram submetidos ao jogo, cujas peças foram dispostas aleatoriamente no tabuleiro, ficou evidenciado que o conhecimento armazenado na memória dos peritos não tinha serventia e estes, assim como os principiantes, tiveram que inter-relacionar posições distintas daquelas existentes na memória. O esforço em armazenar um número muito maior de itens dificulta a capacidade de memória do indivíduo.

A partir desse estudo, Sternberg (2010) contrasta as características de peritos e principiantes de xadrez:

> Os esquemas dos peritos envolvem grandes unidades de conhecimento interconectadas. São organizadas de acordo com similaridades estruturais subjacentes entre as unidades de conhecimento. Os esquemas dos principiantes, em contraste, envolvem unidades de conhecimentos relativamente pequenas e desconectadas. São organizadas de acordo com similaridades superficiais. (BRYSON ET AL, 1991). (STERNBERG, 2010, p. 415)

A dificuldade do especialista em reorganizar e interconectar as informações pertencentes a uma situação-problema que destoe daquelas existentes na sua memória, colocando-o no patamar dos principiantes para a resolução de um novo problema, pode ser um entrave nas aulas de Matemática quanto à Resolução de Problemas que fujam das estratégias convencionais utilizadas pelo docente e que podem vir a surgir por parte dos alunos.

Esta questão pode influenciar a concepção de que os problemas matemáticos podem ser resolvidos a partir de um único caminho, aquele que o docente utiliza corriqueiramente de forma automatizada, sem grandes esforços cognitivos.

O tempo empregado por peritos e iniciantes na Resolução de Problemas, segundo Sternberg (2010), destoa não apenas na quantidade empregada por cada um deles, mas também em relação aos passos nos quais cada um concentra maior tempo.

No que diz respeito aos peritos, o tempo empregado é maior na descoberta de como combinar as informações dadas com os esquemas já existentes na memória, o que demanda uma comparação minuciosa entre “o velho e o novo”, do que na criação ou implementação de uma estratégia de resolução do problema.

A perícia, para Sternberg (2010), parece possibilitar que os especialistas raciocinem *para frente,* a partir das informações dadas (o que já conhecem) a fim de chegar às informações desconhecidas (o que precisam descobrir), executando uma sequência de passos que lhes permitam, com base nas estratégias armazenadas em esquemas na memória de longo prazo, caminharem rumo à resolução do problema.

Já os iniciantes, parecem dedicar mais tempo à representação do problema e, raciocinando na contramão dos peritos, partem das informações desconhecidas em direção às informações dadas. As indagações realizadas pelos iniciantes respeitam a seguinte lógica: o que precisamos descobrir, quais informações são oferecidas e quais as estratégias que conhecemos para que possamos chegar às informações inexistentes. Se não conseguirem criar suas próprias estratégias com base nos esquemas disponíveis em sua memória utilizam a *análise meio-fins.* Observe quadro representativo a seguir quanto aos caminhos utilizados por iniciantes e peritos na Resolução de Problemas:

Figura 18: Descompasso entre peritos e iniciantes resolvendo problemas.

Iniciantes (principiantes).					
Estratégia utilizada: Análise meio-fins.					
Gastam tempo reduzido na representação do problema.	Parte das informações desconhecidas.	Busca as informações dadas no problema.	Busca na memória de trabalho (capacidade limitada) um escasso conjunto de esquemas armazenados, aquele que lhe pode ser útil.	Não dedica muito tempo à busca e comparação de esquemas e conceitos que possam ajudá-lo na resolução do problema.	Utiliza-se de estratégias que lhes são concebidas como possíveis à resolução do problema.
Processo de Resolução de Problemas					
Gastam mais tempo na representação do problema.	Parte das informações dadas.	Busca as informações desconhecidas.	Busca na memória de longo prazo (grande capacidade), em um arsenal de esquemas já armazenados, aquele que lhe será útil.	Gasta um tempo considerável efetuando comparações entre o "velho e o novo".	Resolve o problema criando seus próprios esquemas ou reestruturando o que já conhecia.
Estratégia utilizada: Para frente.					
Peritos (especialistas).					

Fonte: Autoria própria, 2012.

Diante do observado, os caminhos percorridos por especialistas (professores) e principiantes (alunos) embora sejam "faces de uma mesma moeda" no processo de ensino e aprendizagem da Resolução de Problemas, apresentam vários desencontros, a começar pela diferença de tempo utilizado por ambos na representação do problema.

Enquanto os especialistas despendem maior tempo na representação do problema, o que lhes garante uma menor chance de erro durante o desenrolar do processo, os principiantes não se dedicam demasiadamente à esta fase, ficando assim, suscetíveis ao erro.

Esse descompasso pode refletir na prática do docente quando este explica a resolução de um problema e omite em uma possível exposição, procedimentos relacionados à sua representação por tê-los automatizados em sua memória de longo prazo. Outro entrave caracteriza-se pelo fato de o docente ter grandes dificuldades quanto à clareza em relação ao acionamento dos procedimentos já automatizados em sua memória, que, por ser um fenômeno típico dos níveis da cognição, torna-se de grande complexidade para que este mostre ao aluno os passos utilizados por ele na busca e utilização de procedimentos já incorporados à sua memória de longo prazo.

Para driblar tais dificuldades, pensamos que os docentes de matemática devem exercitar o “pensar em voz alta” quando resolvem problemas da disciplina matemática até mesmo fora das aulas de matemática, prestando atenção no próprio movimento cognitivo. A gravação deste “pensar em voz alta” pode sinalizar-lhes ao docente uma análise aprofundada de como vêm exteriorizando tais explicações, inclusive em relação aos procedimentos utilizados.

O conhecimento do que os alunos sabem em relação aos conceitos e procedimentos envolvidos em determinadas situações-problemas também levariam o professor a diminuir seu ritmo durante a representação do problema, elaborando questionamentos que permitissem ao aluno acompanhá-lo nesta importante fase da resolução.

Especialistas e principiantes também divergem tanto em relação à definição do ponto de partida que utilizarão, quanto às informações dadas e às desconhecidas. Quando o professor considera como ponto de partida as informações que já domina, pode assim agir por ter disponível um arsenal de conhecimento privilegiado, o qual, durante as explicações da resolução de um determinado problema em sala de aula, só é perceptível para ele mesmo.

Os alunos, contudo, não tendo muito conhecimento acumulado, passam por esta fase rapidamente, preferindo partir das informações desconhecidas, que apesar de ainda serem um mistério, podem ser por eles consideradas “uma pergunta clara” de onde devem chegar.

Quanto à busca de estratégias para resolver um problema, especialistas e principiantes trilham também caminhos diversos, sendo que os primeiros agem mais intensivamente na memória de longo prazo, cuja capacidade é grande, enquanto os principiantes intensificam a procura na memória de trabalho, cuja capacidade é reduzida. Pensando em termos de qualidade e quantidade de esquemas armazenados, é natural que os especialistas, considerando, principalmente, a sua área de especialidade, tenham vantagem em relação aos principiantes.

A articulação das informações e esquemas já armazenados na memória faz com que os especialistas se dediquem mais a esta fase porque existe uma diversidade destes esquemas, demandando maior esforço cognitivo durante essas articulações. Para os iniciantes, os poucos esquemas e informações disponíveis são insuficientes, demandando pouco esforço cognitivo.

Pensamos que estratégias de ensino que envolvam a parceria entre especialistas e principiantes, ou seja, docentes e alunos, onde ambos procuram expor e registrar suas estratégias de resolução de problemas, falando em voz alta o que estão pensando, seria interessante para aguçar a atenção e o interesse do professor pelo "caminhar" de ambos em direção à resolução de um problema.

Sternberg (2010) salienta ainda que os peritos, por terem prática na aplicação de estratégias, automatizam várias operações executáveis e recuperáveis quase que instantaneamente no decorrer da Resolução de Problemas. Para isso, contam com dois processos importantes, a esquematização e a automatização.

Por esquematização, entende-se o desenvolvimento de esquemas organizados, e por automatização, a consolidação das sequências de passos em rotinas unificadas que requerem pouco ou nenhum controle consciente. (Sternberg, 2010).

Esses processos são responsáveis pela transferência dos encargos da resolução de problemas da memória de trabalho para a memória de longo prazo (maior capacidade), permitindo que os peritos sejam cada vez mais eficazes na resolução de problemas, pois, a liberação da capacidade da memória de trabalho para a memória de longo prazo permite o melhor controle dos progressos e da precisão de sua solução.

Mesmo considerando que o objetivo do currículo vigente de Matemática não seja formar alunos especialistas em Resolução de Problemas, estes estudos nos sinalizaram para a importância do desenvolvimento do automatismo como um dos processos psicológicos essenciais à aprendizagem e à retenção de conceitos na estrutura cognitiva do aprendiz. Através dele, o solucionador terá desenvolvida, a partir da assimilação dos conceitos fundamentais, a flexibilidade do pensamento. (Brito, 2006)

Para que um sujeito se transforme em especialista, Pozo (1998) sintetiza que será preciso que o mesmo tenha desenvolvido:

> ...um processo de automatização de seus conhecimentos, de tal maneira que não necessita ir tomando decisões à medida que resolve o problema, já

> que parte diretamente dos dados sem fazer, como o novato, aproximações progressivas para alcançar uma meta final. Obviamente, a solução de um especialista não é somente eficaz mas, principalmente, mais eficiente (Hart, 1986). (POZO, 1998, p. 228)

Assim com Sternberg (2010), Pozo (1998) salienta que na estrutura cognitiva do especialista, o conhecimento é organizado em agrupamentos através de sequências de ações já automatizadas e que para sua execução o esforço cognitivo exigido não despende de muita atenção.

A automatização dá ao especialista, vantagens na Resolução de Problemas, pois proporciona uma economia do tempo empregado na sua solução, ocasionando uma maior dedicação aos aspectos novos, ou até mesmo o controle no processamento das informações disponíveis. Já para os iniciantes, as ações são executadas gradativamente, carecendo de muita atenção e do feedback de um especialista quanto ao andamento da resolução e aos rumos que deverão ser tomados.

Pesquisas que estudam o insight na Resolução do Problemas apontam para a relação entre a expertise e a criatividade, destacando de acordo com Sternberg (2010) que o sujeito reconhecido criativo trabalha e se dedica muito à área de atuação, tornando-se perito no que faz.

O pesquisador salienta que especialistas podem ser considerados criativos por possuírem como diferencial um domínio conceitual extraordinariamente superior aos indivíduos considerados pouco criativos, o que lhes traz benefícios na resolução de problemas.

Apesar da forte vinculação existente entre a expertise e a criatividade, são vários os fatores que as pesquisas citadas por Sternberg (2010) apontam como essenciais no cultivo à criatividade, como estilo pessoal e motivação intrínseca e extrínseca. No entanto, alerta-se para o fato de que isoladamente, não seriam suficientes para originarem um pensamento criativo, mas quando interconectadas e articuladas à expertise, podem tornar um indivíduo notavelmente criativo.

Considerando as condições dadas aos professores e alunos nas aulas de matemática no contexto de padronização do ensino, cujo foco tem sido a utilização linear do Material Curricular de Apoio e os conhecimentos prévios insuficientes dos alunos, pensamos que são poucos os fatores motivacionais presentes na sala de aula para culminar o pensamento criativo em ambos os atores.

Restringir o pensamento criativo à expertise seria insuficiente para justificá-lo, pois segundo Sternberg (2010), pesquisas apontam para a importância de fatores externos no seu desenvolvimento:

> Você precisa estar no lugar certo na hora certa? “Não podemos estudar criatividade isolando pessoas e seu trabalho do meio histórico e social no qual suas ações são executadas...aquilo que denominamos criatividade nunca é resultado apenas da ação individual” (Csikszentmihalyi, 1088, p. 325). (STERNBERG, 2010, p. 424)

O pesquisador ressalta que na análise do contexto onde se configura um pensamento criativo, deve-se considerar a área, conhecimento específico no qual foi desenvolvido, e o campo caracterizado pelo contexto social em torno de instituições públicas da sociedade e que serve de palco para impulsionar ou não a criatividade.

Sternberg (2010) destaca que a teoria da criatividade, alternativa e integradora, sinaliza para diversos fatores individuais e ambientais que se convergem para a produção do pensamento criativo: “O que distingue o indivíduo muito criativo daquele apenas pouco criativo é a confluência de múltiplos fatores ao invés de níveis extremamente elevados de qualquer fator específico ou mesmo a posse de um traço distintivo. (Sternberg, 2010)

Vale ressaltar no que concerne à criatividade tanto de docentes como de alunos que o contexto curricular padronizado imposto pela SEE/SP não é um terreno fértil que favoreça tal fenômeno psicológico, assim como o domínio do conhecimento específico, por parte dos aprendizes, também deixa a desejar.

Para que ocorra uma transição entre as condições do principiante e do especialista, não devemos simplesmente promover situações de aprendizagem que impulsionem uma mudança de conteúdos declarativos dos conceitos ou esquemas existentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Há a necessidade de promover uma mudança conceitual que, devido a sua complexidade, é comparada por Pozo (1998) à revolução cognitiva ocorrida no progresso de construção do conhecimento científico a partir dos conhecimentos espontâneos. As trocas serão realizadas estruturalmente, não apenas envolvendo conteúdos.

Nas aulas de matemática, quando os professores solicitam que os alunos destaquem os aspectos mais importantes, é comum que apontem os de fácil percepção, dando a impressão de que não conseguem “ler nas entre linhas”. No entanto, segundo Pozo (1998) é normal que os principiantes ajam assim, enquanto os especialistas conseguem destacar dados mais complexos e implícitos.

No caso da formação de conceitos científicos necessários à transição de iniciante à especialista, a reestruturação será forte, ou seja, implicará uma troca conceitual, no entanto, sabendo que a fraca não desencadeia evento psicológico, ela não será excluída. Podemos afirmar segundo Pozo (1998), que as duas formam um contínuo, sendo uma o caminho para a outra.

De acordo com as teorias associacionistas, Pozo (1998) alerta ainda que os processos de discriminação e generalização conceituais são essenciais para a mudança conceitual (reestruturação forte), o que dependeria de uma relação hierárquica de conceitos produzidos pela reestruturação, causando uma dependência mútua entre esses eventos psicológicos.

Estudos que abordam os conhecimentos espontâneos como ponto de partida para a mudança conceitual alertam para a resistência e as dificuldades de torná-los ponto de partida para o processo de mudança conceitual. Pozo (1998) sinaliza, neste sentido, para a falta de uma teoria que aglutine tais esforços que, compactados, são definidos sob o "rótulo" de construtivismo.

É sabido que as ideias errôneas, muitas vezes implícitas, são resistentes ao ponto de não serem alteradas após um longo período de instrução (ensino), e podem aparecer em muitos cenários científicos, sendo caracterizadas como comuns no caso da diferença entre especialistas e principiantes, tendo a mesma origem, organização e maneira como se modificam.

Essa resistência se deve fortemente à origem relacionada ao cotidiano do indivíduo e pode trazer arraigadas em sua essência características do meio em que originou, podendo ser consequência da limitação da capacidade de processamento de informação do próprio indivíduo.

Quanto à organização das ideias errôneas ou conhecimento espontâneo, constituem-se a partir de estruturas hierárquicas de conceitos, cercadas de atributos semelhantes.

Promover a mudança da concepção de conceitos espontâneos existentes na estrutura cognitiva dos alunos, implica, aos professores, ter conhecimentos sobre fundamentos teóricos, possibilitando um entendimento mais amplo dos processos psicológicos inerentes à aprendizagem e ao ensino de conceitos matemáticos, e uma concepção de que as trocas conceituais serão ineficientes, caso não se compreenda a essência dos conceitos (espontâneos/científicos) como pertencentes um ao outro.

Para que atuem como especialistas, cabe aos docentes compreender que os alunos não abandonarão suas concepções espontâneas rapidamente e que os materiais curriculares devem possuir sequências didáticas que os auxiliem na busca pela mudança conceitual, que geralmente não ocorre em sua totalidade.

Impulsionar a mudança conceitual dependerá da disponibilidade de atividades que mostrem ao aprendiz, por meio de situações conflitivas, a ineficiência dos recursos, até então, utilizados por ele, na resolução de problemas. O desafio será fazê-lo refletir sobre a ineficiência dos recursos disponíveis. A tomada de consciência pelo aprendiz, sobre a urgência em lançar mão do “novo” para a resolução de problemas específicos será essencial para a mudança conceitual.

Pozo (1998) acrescenta que a instrução é essencial para dosar tais situações conflitivas quando o “novo” é apresentado aos alunos:

> ...é necessário respeitar o processo de aprendizagem do aluno, de acordo com o modelo proposto, de maneira que os conflitos surjam nos modelos adequados e de maneira mais idônea para sua melhor resolução. Portanto, como sustenta Vygotsky (1934), a aprendizagem e a instrução são dois processos inseparáveis. Especialmente quando falamos da aprendizagem de conceitos, devemos analisá-la sempre em relação com os contextos de instrução formal e informal nos quais se produz. (POZO, 1998, p. 250)

Pozo (1998) sugere ainda como modelo instrucional, que se promova a mudança conceitual numa sequência de etapas, assim definidas:

- Preliminar: exposição dos objetivos da unidade;
- Consolidação das teorias do aluno;
- Provocação e tomada de consciência de conflitos empíricos, por meio de situações problemas;
- Apresentação de teorias científicas alternativas;
- Comparação entre as teorias alternativas e
- Aplicação das novas teorias em problemas já explicados pela teoria do aluno e problemas não explicados. (Pozo, 1998, p. 252).

Devemos levar em consideração que a mudança conceitual por meio da resolução de problemas se fará possível caso os docentes invistam também em atividades que levem os alunos a desenvolverem suas habilidades metacognitivas já destacadas neste trabalho de pesquisa.

Tratando-se de uma sequência de etapas a serem cumpridas, vale destacarmos a dificuldade que os professores de Matemática possuem em definir, por meio de um objetivo pré-definido, as sequências didáticas para o ensino de um novo conceito, questão esta já destacada no início desta.

Devido à utilização excessiva de livros didáticos e ao entendimento por parte do modelo de formação continuada que entende os professores como indivíduos já prontos para enfrentar quaisquer desafios, os docentes parecem demonstrar dificuldades em refletirem sobre o ato de sequenciar as atividades trabalhadas, apenas cumprindo o objetivo de executar o currículo e, muito provavelmente, não percebem que promover conflitos cognitivos e traçar caminhos para a tomada de decisão pelo aluno faz parte do rol de ações que os mesmos devem desenvolver na sua prática pedagógica, principalmente quando ensinam Resolução de Problemas.

3.4- Professor: um sujeito que aprende e ensina a resolver problemas matemáticos no contexto de reforma curricular.

A partir da ampla discussão teórica promovida pela presente pesquisa acerca da configuração curricular do Estado de São Paulo e da perspectiva de currículo à luz do ideário de práxis (Sacristán, 2000), realizamos considerações quanto ao complexo contexto de desenvolvimento da prática pedagógica no que concerne à sua estruturação no âmbito de uma política curricular permeada pela articulação de subsistemas decisivos na ascensão de mecanismos de controle que servem, quase que exclusivamente às demandas da sociedade moderna.

Foram evidenciadas também questões relacionadas à Resolução de Problemas Matemáticos, cenário metodológico adotado pelos autores do material de apoio - Cadernos do Professor e do Aluno - tendo em vista a problemática efetivação curricular nas escolas estaduais.

A pouco explanação da Resolução de Problemas como perspectiva metodológica no Currículo Prescrito e em processos de formação continuada foi explorada dentre outros fatores também propícios à configuração de uma educação que, embora dita democrática, tende a impor o controle na sala de aula conforme o interesse dos legisladores responsáveis pela educação estadual.

Em meio a esta avalanche de relações, subsistemas e práticas diversas que articuladas entre si, configuram uma política curricular complexa, destacamos a importância do professor de Matemática como sujeito de primeira ordem na concretização do processo educacional. Sacristán (2000) argumenta sobre a notoriedade do professor no contexto de configuração curricular:

> Ao reconhecer o currículo como algo que configura uma prática, e é, por sua vez, configurado no processo de seu desenvolvimento, nos vemos obrigados a analisar os agentes ativos no processo. Este é o caso do professor; o Currículo molda os docentes, mas é traduzido na prática por eles mesmos - a influência é recíproca. (SACRISTÁN, 2000, p. 165)

É sabido, no entanto, que o professor de Matemática, ao ser exposto a uma nova ideia, seja ela relacionada à configuração curricular ou ao ensino e aprendizagem da Resolução de Problemas, faz uso de seus constructos pessoais para interpretá-la e agir sobre ela, moldando-a conforme sua própria leitura da realidade. Não há a menor probabilidade de neutralidade em qualquer situação que seja de forma a não permitir possíveis interpretações por parte dos professores, o que dependerá estreitamente das demandas com o alunado e das situações que surgirem no dia a dia.

Devemos considerar que por mais empacotada (modelo de educação do Banco Mundial) que seja a proposta curricular ou o material de apoio curricular, o professor, segundo Sacristán (2000), será o último árbitro de suas ações.

Embora se pretenda que o professor apenas execute as diretrizes que lhe foram passadas ou mesmo que contribua com as propostas curriculares no sentido de despender o melhor de si em sua aplicação, o da disciplina de Matemática pode ser considerado um profissional básico, que não possui, se depender da política curricular ou de formação de professores a eles oferecidas, perspectiva de melhora profissional no contexto de reforma curricular do Estado de São Paulo, que é quase totalmente moldada para exercer sobre a classe a dominação ideológica e intelectual.

Quando os professores executam o currículo na sala de aula à mercê de pressões externas para o seu o cumprimento com a utilização do material de apoio, encontram brechas que funcionam como refúgio para exercer sua autonomia, organizando à sua maneira e com seus recursos pessoais as atividades desenvolvidas em sala de aula.

Sacristán (2000) nos alerta para o fato de que buscamos em nossas concepções um professor que domine conhecimentos, que seja sensível às problemáticas inerentes ao contexto social das salas de aula, e que, imune às relações estabelecidas pelos mecanismos de controle exteriores, seja um mediador operante e eficaz no entendimento curricular, e que no caso da presente pesquisa da Resolução de Problemas mesmo que imerso em um campo confuso de configuração curricular, ainda que com maior autoridade, torne-se mais um aprendiz entre os demais aprendizes. O autor assinala:

> Frente a qualquer nova proposta de inovação de conteúdos, de procedimentos pedagógicos, ou para dá-los novos valores educacionais, o professor ou compreende os novos significados relacionando-os com os que ele tem, ou a proposta será adotada mecanicamente. É preciso conceber a inovação ou melhora dos currículos como um processo dialético entre os significados prévios do professor e os das novas propostas (Olson, 1981). (SACRISTÁN, 2000, p. 176)

Assim, como qualquer indivíduo que aprende, os professores não devem ser considerados uma tábua rasa, sem conhecimento algum, pois, muitos já passaram por outras reformas curriculares que desrespeitam totalmente seus conhecimentos prévios, e, por não participarem da elaboração curricular, assumiram, o posto de meros executores. Vale observar que, a cada proposta curricular vivenciada, foram dadas abordagens e graus de importância diferenciados à Resolução de Problemas.

Sendo um indivíduo que aprende, o docente deve contar com uma formação continuada bem planejada, que faça o levantamento dos conhecimentos prévios para que consiga estabelecer, a posteriori, as pontes necessárias entre os conceitos já assimilados em sua estrutura cognitiva e as concepções já arraigadas à sua prática pedagógica. Cabe aos agentes da formação continuada planejar estratégias de formação que deem conta de auxiliar o professor na construção das pontes entre o velho e o novo conceito ou procedimento.

São vários os conhecimentos prévios essenciais aos docentes para que consigam estabelecer as devidas articulações entre o velho e novo no cenário da configuração curricular, contudo, não foram dadas as devidas condições para atuarem como agentes participativos, como, por exemplo, a formação continuada sob o ideário da EAD, característica esta do modelo de educação do Banco Mundial.

Os docentes deveriam ter se apropriado em algum momento de sua trajetória educacional: a) da existência de conexões estabelecidas entre os conteúdos internos da Matemática (ideia de rede); b) do currículo como fenômeno social (ideia de práxis) e, portanto, vinculado a uma realidade de inúmeros mecanismos de controle da prática pedagógica; c) do saber olhar de forma crítica os “n” condicionantes que atuam nas explicações dadas por eles quando os mesmos ensinam Resolução de Problemas, assim como, terem a noção das estratégias que deveriam também ser ensinadas durante a resolução de um problema; d) da aprendizagem como fenômeno cognitivo complexo que se concretiza efetivamente através da Resolução de Problemas e de como ela se processa na estrutura cognitiva dos alunos, dentre vários outros conhecimentos prévios necessários.

A dependência quase que total das reformas curriculares a textos e a livros didáticos (modelo de educação do Banco Mundial) gerou um “vício” do professorado nestes recursos, constituindo-se num entrave para o desenvolvimento na sua trajetória docente, da habilidade de articular materiais de apoio para a definição de sequências didáticas mais próximas da realidade escolar, considerando que os materiais para a efetivação curricular nem sempre são eficientes para atuarem em locais cuja diversidade é grande.

Em nossa compreensão a política de formação continuada, a que nossos docentes estão sendo expostos busca planejar a prática pedagógica olhando exclusivamente para si, sem considerar o contexto em que está sendo configurada e nem mesmo os conhecimentos prévios dos docentes de Matemática, caracterizando-se assim numa forma segura de se efetivar qualquer modelo de comportamento e educação com muito mais facilidade.

Aos professores que desenvolvem uma prática que preze a reflexão, pesquisa e flexibilidade e que se sentem encorajados a remar contra a maré da padronização, são atribuídos os adjetivos de revolucionários e resistentes.

Assim como Sacristán (2000), consideramos que os professores articulados com o contexto de configuração curricular, são aqueles que resistem sim às imposições e sabem realizar escolhas:

> ...a análise social da prática do ensino nos evidencia as consequências que uma prática institucionalizada tem, definida historicamente, ao menos em suas coordenadas básicas, por condicionantes políticos, sociais, organizativos, uma tradição de desenvolvimento curricular, etc. A originalidade do professor, o que este decide realmente, se refere antes ao “fecho” e concretização das características que terá sua prática dentro de parâmetros que lhe são fornecidos e dentro dos quais ele mesmo tem sido socializado e formado profissionalmente. Por isso a atividade dos professores renovadores é, em muitos casos, uma ação de “resistência”. (SACRISTÁN, 2000, p. 168)

Em um ambiente educacional, socialmente estabelecido, onde apenas o óbvio é notado por professores, alunos e formadores de professores, o papel de professor como mero executor, além de desprofissionalizá-lo, gera uma intensa apatia frente ao ensino da Resolução de Problemas, desarticulando-a quase que totalmente das aulas de Matemática, tornando os exercícios mais passíveis de serem ensinados enquanto os problemas que exigem maior esforço cognitivo acabam sendo aligeirados.

Em uma política educacional articulada com o modelo de educação proposto pelo Banco Mundial aos países que dele dependem, em que a Resolução de Problemas é tida como habilidade básica para que os países em desenvolvimento removam de sua sociedade o analfabetismo, os caminhos demarcados pelas reformas curriculares do Estado de São Paulo parecem andar na contramão.

Quanto a uma das funções da Resolução de Problemas nas aulas de Matemática, o desenvolvimento da metacognição no indivíduo que aprende, ou seja, o processo de monitoramento e regulação dos próprios recursos cognitivos, através da aprendizagem de estratégias de resolução de um problema (Pozo, 2008), sinalizamos para o fato de que o ensino da Resolução de Problemas, nos moldes como vem acontecendo, pode estar sendo mais um caminho para a efetivação dos mecanismos de controle ideológico e intelectual estabelecidos pela política curricular do Estado de São Paulo em relação aos alunos.

Aos aprendizes não está sendo garantido um espaço investigativo, privilegiado pelos questionamentos e troca de ideias. A ausência ou a insuficiência dos conhecimentos prévios dos aprendizes emperra o processo de resolução dos problemas e o diálogo com os professores.

Já para o docente, quase que de forma imposta, devido às dificuldades de se estabelecer um diálogo com e entre os alunos, a resolução de problemas pode estar sendo trabalhada de forma mecânica, pautada na repetição, reforçando os mecanismos de controle da prática pedagógica, fato este notado a partir de décadas de política de formação dos professores pautada exclusivamente na exploração de materiais de apoio e que não lhes permitiram entender a lógica curricular, no caso de nosso Estado, dos Cadernos do Aluno e Professor.

Compreender a Resolução de Problemas como um processo investigativo na sala de aula, levaria não apenas o aprendiz, como também os docentes a enxergarem além, saírem da superficialidade notória de nossa sociedade, que de certa forma, vem caracterizando as aulas de Matemática como um dos meios que reforça decisivamente os mecanismos de controle ideológico e intelectual dos atores escolares.

4. METODOLOGIA, OBJETIVOS, INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA.

4.1. Metodologia

Através de uma análise qualitativa segundo a abordagem fenomenológica buscamos responder à questão central: à luz dos fundamentos teóricos e metodológicos do novo currículo do Estado de São Paulo, quais os limites e possibilidades para que o docente de matemática estruture sua prática pedagógica quando ensina Resolução de Problemas?

Tal questão, norteadora desta pesquisa, emergiu de estudos realizados a partir da bibliografia citada, da nossa vivência como Professora Coordenadora do Núcleo Pedagógico de Matemática (PCNP) e principalmente de nosso interesse enquanto pesquisadora em avançar o conhecimento no que a literatura ainda não nos disponibiliza, ou seja, uma analise de até que ponto as políticas públicas educacionais podem interferir no ensino da Resolução de Problemas matemáticos na sala de aula via Currículo Oficial do Estado de São Paulo.

Para melhor compreender a abordagem metodológica qualitativa sob a perspectiva fenomenológica, recorremos a Bicudo (2006) quando diferencia “pesquisa qualitativa” de “pesquisa qualitativa fenomenológica”. Segundo a autora, para tal diferenciação, não devemos discutir questões em torno dos paradigmas de investigação, mas sim nas atitudes assumidas pelo pesquisador diante de uma determinada realidade, onde as concepções de mundo e de ciência se manifestam de forma natural e que são passíveis de investigação:

> O ponto que aproxima ambas está no qualitativo e em muitos recursos utilizados para investigar; esta em muitos aspectos presentes na descrição da realidade, esta no olhar em perspectiva. O que as diferenciam é a pedra angular da fenomenologia: a intencionalidade e a atitude dela decorrente que já não é mais natural. (BICUDO, 2006, pág. 110)

Por intencionalidade a autora destaca ainda que é na essência da consciência, definida como “expansão para o mundo, abrindo-se para...como movimento de estender-se a algo...que por sua vez não se refere apenas ao visualmente presente, mas abrange o próprio movimento de efetivação ou do desejo de efetivação do ato em que a vivência ou a experiência se dá.” (Bicudo, 2006, p. 110).

Ao entender consciência como expansão, movimento de estender-se à compreensão de algo, a fenomenologia permite uma mudança de concepção em relação à própria consciência, que comumente é compreendida como recipiente, formadora e parte do mundo, caracterizando assim uma atitude não mais natural.

Ao analisar como a prática do professor de matemática se manifesta no cenário de mudança curricular do Estado de São Paulo quando ensina Resolução de Problemas à luz da percepção de uma pesquisadora inserida neste cenário, podemos levar em conta que a percepção se correlaciona com a consciência, citada por Bicudo (2006) como algo em constante movimento, em expansão, mesmo que na sua própria direção. A autora ainda destaca que “esse movimento é o de voltar-se sobre seus próprios atos de refletir ou à reflexão; o primeiro é o de enlaçar as coisas presentes à sua volta.” (Bicudo, 2006, p. 112).

Coltro (2000), ao definir fenomenologia destaca Ray (1994):

> (...) na fenomenologia o ego do pesquisador é o maior instrumento para a coleta de dados (...) [e este] não procura a evidencia como ela se dá em si mesmo enquanto originária, mas ao invés disto abre horizontes pela descoberta das pressuposições a respeito do fenômeno.” (RAY, 1994 apud COLTRO, 2012)

Na abordagem fenomenológica o destaque é dado à consciência do pesquisador, cuja intencionalidade permeia todo o processo de coleta e análise de dados, buscando através destas duas fases descrever o que está sendo ou já foi vivenciado.

Ainda segundo Bicudo (2006), “ao efetuar esse movimento de voltar-se para..., de estender-se a..., ela, a consciência, já enlaça o objetivo de suas vivências e, com isso, esse objeto é sempre intencional. Para a fenomenologia, então, todo objeto é intencional e, portanto, correlato à consciência".

Caracterizando-se pela ênfase à vida cotidiana em suas mais diversas relações, a fenomenologia busca analisar não apenas os fatos observáveis, mas também seus significados e contextos, o que faz deste método, pertinente à uma pesquisa que visa a relacionar temas complexos como a prática do professor, política curricular e Resolução de Problemas, cujo cenário é de igual complexidade, ou seja, a sala de aula como ambiente social, estruturador do currículo enquanto práxis.

Quanto à coleta e análise de dados, segundo Bicudo (2006), na pesquisa qualitativa fenomenológica, baseiam-se em:

> (...) descrições de experiências, relatos de compreensões, respostas abertas á questionários, entrevistas com sujeitos, relatos de observações,

> e outros procedimentos que dêem conta de fatos sensíveis, de estados mentais, de acontecimentos, etc. O rationale subjacente a esse modo de pesquisar é dado pela intenção de atingir aspectos do humano sem passar pelos crivos da mensuração, sem partir de método previamente definido e, portanto, sem ficar preso a quantificadores e aos cálculos decorrentes." (BICUDO, 2006, p. 107).

Ao analisar os dados coletados a partir da aplicação de questionários, entrevistas e observações em sala de aula, deverão ser levados em consideração dois tipos de análises segundo Bicudo (2006): estrutural e hermenêutica, sendo que o primeiro focará aspectos utilizados exaustivamente pelos investigados enquanto que a hermenêutica levará em consideração aspectos com significados sociais e históricos presentes nas manifestações percebidas pelo pesquisador.

Considerando que o método fenomenológico tem por objetivo desvendar um fenômeno para além de sua aparência (Forghieri, 1993 apud Coltro, 2000), valorizando os significados inerentes a ele e que a interpretação dos relatos vividos a partir da experiência deve ser realizada a partir de um aparato crítico aplicado à fundamentação teórica e ao vivenciado pelo pesquisador, este se configurará.

Segundo Barros (2013) o fenômeno é percebido na sua essência, não no primeiro momento, ele se mostra no movimento atento que o autor da interrogação (pesquisador) busca, com o intuito de ver além do aparente. A pesquisadora salienta ainda que, a existência do fenômeno está estreitamente relacionada com o vivido.

Colocar o fenômeno à descoberta, por meio da interpretação (hermenêutica), é segundo Masini (2010) realizar um exercício de ir além do evidenciado:

> (...) trabalho do pensamento que consiste em decifrar o sentido aparente, em desdobrar os sinais de significação implicados na significação literal (...) há significado onde houver sentido múltiplo e é na interpretação que a pluralidade de sentidos torna-se manifesta. (MASINI, 2010, p. 69)

Coltro (2000, p. 41) destaca ainda que "a reflexão hermenêutica consiste na dialética da interpretação do significado dos dados de pesquisa como um movimento dinâmico para compreensões mais profundas", o que nos levará ao entendimento aprofundado do fenômeno investigado. O pesquisador ilustra que tal análise acontece da seguinte forma:

Figura 19: Círculo hermenêutico.

Fonte: Adaptado de Coltro, 2000, p. 42.

Com base na tríade “compreensão, interpretação e nova compreensão” podemos enfatizar que a análise hermenêutica nos conduzirá para uma compreensão cada vez mais profunda, onde a construção do conhecimento se dá a partir da dialética entre as diferentes interpretações dos dados coletados.

Por interpretação, Masini (2010) destaca uma definição mais ampla estendendo-a ao universo da pesquisa:

> (...) trabalho do pensamento que consiste em decifrar o sentido aparente, em desdobrar os sinais de significação implicados na significação literal (...) há interpretação onde houver sentido múltiplo e é na interpretação que a pluralidade de sentidos torna-se manifesta.” (MASINI, 2010, p. 69)

É importante que através da coleta e análise dos dados, consigamos observar o que acontece nas entrelinhas da prática de sala de aula dos professores de matemática e das relações entre os subsistemas inerentes à realidade configuradora do currículo enquanto fenômeno social.

Masini (2010) argumenta ainda que através do ciclo hermenêutico, a análise fenomenológica busca olhar para as manifestações de cada situação (evidenciadas nas transcrições do áudio e observações realizados em sala de aula), sem a necessidade de qualquer aparato categorial como referência.

A autora salienta ainda que, para tanto, o pesquisador deverá promover a análise dos dados à luz da redução eidética, ou seja, por meio de uma reflexão profunda, a partir da qual nossos preconceitos serão aflorados, levando-os à reestruturação, o que não quer dizer excluí-los ou transformá-los na sua essência, e sim assumi-los como existentes e conscientes.

O rigor de acordo com Masini (2010) faz-se necessário apesar da subjetividade do produto resultante do movimento de expansão da consciência dirigida a alguma coisa, e a análise na vertente qualitativa se assume como algo indispensável quando consideramos que as manifestações na percepção do pesquisador passam pelo discurso e pela linguagem.

Segundo Bicudo (2006), é a partir deste movimento de expansão da consciência, das interrogações e na busca e análise dos dados que a abordagem fenomenológica constrói sua rede de significados:

> O mundo real é o mundo percebido. Mas não é um mundo subjetivo, nem relativo ao sujeito. É uma realidade concreta, porque é estruturada na rede dos significados construídos histórica e socialmente. Rede que se expande e que se transforma conforme a perspectiva pela qual é olhada. Olhada, porém, sempre de dentro da própria rede que, em última análise, é o mundo real vivido, dado como um círculo existencial hermenêutico onde tudo o que se quer é que ele faça sentido. Essa é a investigação primeira: o sentido que o mundo faz para cada um de nós e para todos ao mesmo tempo, pois são inseparáveis e totalizantes. (BICUDO, 2006, pág. 113)

Tendo em vista o propósito desta pesquisa, a abordagem metodológica fenomenológica justifica-se pelo interesse em enxergar para além dos acontecimentos da sala de aula e da reforma curricular do Estado de São Paulo, cenário este em que também estamos inseridos.

Será necessário, por meio da hermenêutica, compreender principalmente os significados atribuídos pelos atores envolvidos ao processo de reforma curricular e aos inúmeros condicionantes que atuam sobre a prática pedagógica, observando até que ponto esses significados vêm influenciando o ensino de Resolução de Problemas nas aulas de matemática.

Características da análise dos dados de uma pesquisa fenomenológica.

Como retratada na presente pesquisa, a fenomenologia caracteriza-se pela ênfase dada à vida cotidiana (Garnica, 1996), sendo possível realizar um passeio atento pela totalidade do mundo que abriga o *fenômeno desejado*.

Vale destacar que o *fenômeno desejado*, aqui definido como a configuração da prática pedagógica do professor quando ensina Resolução de Problemas, abriga-se em um mundo totalizante das relações inerentes a ele, caracterizado pelo ambiente social da sala de aula.

Ao assumir uma postura fenomenológica na análise de dados de uma pesquisa em educação, o pesquisador busca a leitura da essência do fenômeno, extrapolando a esfera das coisas factualmente observáveis. Para tanto, Coltro (2000) argumenta que os relatos feitos pelos pesquisadores no contexto de produção do *fenômeno* é bastante relevante:

> (...) penetrar seu significado e contexto com um refinamento e previsão sempre maiores de acordo com Boss (1979, p. 3-4), utilizando-se de procedimentos que levam a uma compreensão do fenômeno por meio de relatos descritivos da vida social, e que, segundo Martins e Bicudo (1989), são particularmente utilizados pelos pesquisadores (...) (COLTRO, 2000, p. 38)

A validação científica, cuja análise é realizada à luz da fenomenologia, consolida-se na busca do processo lógico da hermenêutica e da reflexão dos dados coletados através dos instrumentos de pesquisa, a saber: os Relatos Descritivos das observações realizadas em sala de aula da disciplina de Matemática e os questionários aplicados aos sujeitos pesquisados.

Os Relatos Descritivos caracterizam-se na presente pesquisa como algo além de descrições passivas. Sobre esta questão Masini (2010) argumenta:

> Descrição é considerada em Fenomenologia um caminho de aproximação do que se dá, da maneira que se dá, tal como se dá. Refere-se ao que é percebido do que se mostra (ou do fenômeno). Não se limita à enumeração dos fenômenos como o positivismo, mas pressupõe alcançar a essência do fenômeno. (MASINI, 2010, p. 69)

A análise fenomenológica será realizada por meio do ciclo hermenêutico, - compreensão/interpretação/nova compreensão - garantindo a dialética que lhe é peculiar sem que, a priori, seja estabelecida uma categorização aprisiorística. (Coltro, 2000)

Os Relatos Descritivos, obtidos por meio das observações em sala de aula, foram esquematizados a partir do *movimento da epoché* (Coltro, 2000), caracterizado pela suspensão do fenômeno que se busca compreender de modo a nos despir de quaisquer fundamentos teóricos prévios, uma forma de voltar “às coisas mesmas”, sem um olhar que nos levasse, em princípio à essência do fenômeno e das inter-relações presentes no contexto de sua configuração.

Deve-se levar em consideração, no entanto, que a cômoda neutralidade do pesquisador não se faz presente, pois, ainda são mantidas as concepções e os pressupostos vivenciais produzidos pela prática como professora e PCNP de matemática da diretoria de ensino. Devemos considerar também que essas transcrições ora compreendem as falas dos professores observados, ora as observações da própria pesquisadora.

Efetuadas as transcrições dos Relatos Descritivos das observações realizadas nas salas de aulas, resguardado qualquer tipo de apreciação precipitada, daremos início, posteriormente, ao processo de análise *Ideográfica* e *Nomotética.* Por meio da análise *Ideográfica* serão definidas *Unidades de Significados,* organizadas em Blocos de Significados mediante *reduções,* aqui compreendidas como o movimento de destacar aquilo que julgamos essencial para a significação do fenômeno, o que nos fez recorrer, também, à definição de palavras-chave, destacadas de cada Unidade de Significado.

Destacamos as palavras-chave, buscamos a articulação de ideias e sentidos mais intensos no transitar entre os Blocos de Significado e as Unidades de Significado.

De acordo com Hiratsuka (2004) essas reduções podem assim ser entendidas:

> A redução fenomenológica passa, então, a ser uma operação que permite ir da vivência do objeto a sua essência, enfocando para isso, à-coisa-mesma, olhando-a como se apresenta a nosso olho interrogativo, suspendendo, pela époche, os juízos sobre o fenômeno, que se doa a nossa consciência. (HIRATSUKA, 2004, p. 07).

O movimento de redução nos permitirá um exercício constante de compreender/interpretar/compreender novamente, buscando sempre, a partir do retorno "*às coisas mesmas*" (Hiratsuka, 2004), aqui caracterizado como o olhar da pesquisadora em relação à prática dos docentes, livre de qualquer interpretação precipitada, a essência das relações inerentes à estruturação da prática do professor quando ensina Resolução de Problemas no contexto curricular do Estado de São Paulo.

O objetivo em buscar a análise *Ideográfica* é tornar visível a ideologia inerente aos relatos descritivos das observações realizadas que, em sua gênese, não trouxeram uma interpretação fundamentada teoricamente, enquanto que a análise *Nomotética,* realiza-se nas convergências ou divergências encontradas nas U*nidades de Significados* (Garnica, 1996) e que deverão ser em seguida, organizadas em Blocos de Significados para análise, provenientes das *reduções* sucessivas consideradas indispensáveis. Entende-se por *Unidades de Significados*:

> (...) *recortes julgados significativos pelo pesquisador, dentre os vários pontos aos quais a descrição pode levá-lo. Para que as unidades significativas possam ser recortadas, o pesquisador lê os depoimentos à luz de sua interpretação, por meio da qual pretende ver o fenômeno, que é*

> *olhado de uma dentre as várias perspectivas possíveis. (GARNICA, 1996, p. 32)*

As convergências ou divergências, produzidas constantemente pelas *Unidades de Significados,* originaram, a partir da interpretação da pesquisadora, os agrupamentos mais gerais (Blocos de Significados) e por consequência as generalizações foram formalizadas, subsidiando a pesquisadora na *nova compreensão* do fenômeno na sua essência, proposta pelo ciclo hermenêutico.

4.2. **Objetivos**

Objetivo Geral

Analisar como os professores de matemática estruturam sua prática pedagógica quando ensinam matemática via Resolução de Problemas, tendo como cenário a atual reforma curricular do Estado de São Paulo.

Objetivos Específicos

- Discutir as implicações do currículo e da política curricular do Estado de São Paulo na prática pedagógica do professor de matemática quando o mesmo ensina via Resolução de Problemas;
- Analisar até que ponto o Currículo Prescrito pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo durante o período de implementação e implantação do mesmo fornece subsídios teóricos - metodológicos aos professores para que os professores de Matemática ensinem a Resolução de Problemas;
- Identificar as dificuldades de implementação e implantação do novo currículo de matemática através da prática do professor, tendo em vista o material de apoio, Cadernos do Professor e Alunos;
- Discutir o contexto de configuração curricular na disciplina de Matemática no Estado de São Paulo e as relações inerentes a ele.

4.3. Participantes

Primeira fase: Participaram da primeira fase da presente pesquisa as equipes gestoras de duas (02) escolas de uma das 91 diretorias de ensino do Estado de São Paulo, ou seja, dois (02) Diretores, dois (02) vice-diretores e seus quatro (04) respectivos professores coordenadores dos Ensinos Fundamental e Médio.

Segunda fase: doze (12) Professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio, efetivos ou não, vinculados às mesmas escolas dos gestores participantes da primeira fase.

Terceira fase: Definição de duas (2) professoras de matemática que lecionavam no 9° ano do Ciclo II do Ensino Fundamental das respectivas escolas participantes.

A escolha de tais professoras aconteceu no início no ano letivo de 2012 tendo como base alguns critérios:

- Ter aulas atribuídas no 9° ano do Ensino Fundamental;
- Ser efetivo, pois caso houvesse necessidade de retorno a campo, não teríamos dificuldades em localizar o mesmo professor;
- Disponibilidade e aceitabilidade em participar das entrevistas e
- Concordar com a presença da pesquisadora em sala de aula para as devidas observações e gravação em áudio das aulas em questão.

Esclarecemos que a opção por professoras de matemática que lecionam no 9°ano do Ciclo II do Ensino Fundamental se deu tendo como base duas proposições:

A primeira perpassa os baixos índices de rendimento em matemática atingido por alunos no final do Ciclo II nas últimas avaliações do SARESP – 91,5% encontram-se nos níveis “abaixo do básico” e “básico” – o que sinaliza para uma possível dificuldade dos professores lidarem com as defasagens conceituais que se estenderam ao longo do Ciclo II do Ensino Fundamental.

Já a segunda proposição parte da nossa experiência como PCNP de matemática que convive com as dificuldades dos professores deste nível de ensino em trabalhar o currículo de matemática pautado na Resolução de Problemas com alunos em defasagem conceitual.

A primeira abordagem às professoras aconteceu no período de planejamento das escolas estaduais, que se estendeu de 07 (sete) a 09 (nove) de março de 2012 (dois mil e doze). No primeiro contato realizado com os professores que seriam pesquisados, achamos prudente elaborar um cronograma de acompanhamento das aulas a que iríamos assistir, para que as mesmas não se intimidassem, no entanto, devido aos inúmeros feriados existentes fomos obrigados a alterar por várias vezes o mesmo.

Garantimos que em um segundo momento, assinaríamos um Termo de "Aceite" em que uma das cláusulas seria a nossa garantia de preservar os nomes das professoras e das escolas, e que os dados coletados seriam exclusivamente para fins de pesquisa. Esta ação possibilitou que as docentes não se sentissem fiscalizadas, devido à nossa função na Diretoria de Ensino.

4.4 Caracterização da mostra

Os professores "A" e "B" participantes desta pesquisa lecionavam em duas (2) escolas vinculadas à diretoria de ensino localizada no interior de São Paulo, cujo total de escolas pode assim ser representado:

- Treze (13) escolas do Ciclo II do Ensino Fundamental e Ensino Médio;
- Duas (2) escolas do Ciclo I do Ensino Fundamental e
- Uma (1) escola indígena.

Quanto às escolas nas quais os professores participantes lecionavam elencamos algumas características no quadro abaixo:

Quadro 5: Características das escolas dos professores participantes.

Escolas	**Professores participantes**	**Características das escolas**
Escola 05	Professor A	**Total de alunos:** 872 **Período e níveis de ensino**: Manhã e tarde. **Número de professores de Matemática:** 7. **Localização:** Bairro Classe Média. **Alunos que se encontram nos níveis Abaixo do Básico e Básico no 9° ano do Ensino Fundamental:** 87,9%.

Índices do SARESP (Matemática)

9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL							
CLASSIFICAÇÃO	NÍVEL		REDE ESTADUAL	INTERIOR	DIRETORIA DE ENSINO	MUNICÍPIO ESCOLAS ESTADUAIS	ESCOLA
Insuficiente	Abaixo do Básico	< 225	36,6	31,4	35,0	34,3	**34,3**
	Básico	225 a < 300	53,2	54,9	54,9	55,5	**53,6**
Suficiente	Adequado	300 a < 350	9,1	12,1	9,2	9,2	**10,7**
	Básico + Adequado		*62,4*	67,0	*64,1*	*64,7*	***64,3***
Avançado	Avançado	≥ 350	1,0	1,5	0,9	0,9	**1,4**

Escolas	**Professores participantes**	**Características das escolas**
Escola 01	Professor B	**Total de alunos**: 1054 **Período e níveis de ensino**: Manhã, tarde e noite. Ensino Fundamental e Médio. **Número de professores de matemática**: 7 **Localização**: Região Central da cidade. **Alunos que se encontram nos níveis Abaixo do Básico e Básico no 9° ano do Ensino Fundamental: 93,1%.**

Índices do SARESP 2012 (Matemática)

9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL							
CLASSIFICAÇÃO	NÍVEL		REDE ESTADUAL	INTERIOR	DIRETORIA DE ENSINO	MUNICÍPIO ESCOLAS ESTADUAIS	ESCOLA
Insuficiente	Abaixo do Básico	< 225	36,6	31,4	35,0	34,3	**32,8**
	Básico	225 a < 300	53,2	54,9	54,9	55,5	**60,3**
Suficiente	Adequado	300 a < 350	9,1	12,1	9,2	9,2	**6,9**
	Básico + Adequado		*62,4*	67,0	*64,1*	*64,7*	***67,2***
Avançado	Avançado	≥ 350	1,0	1,5	0,9	0,9	**0,0**

Fonte: Disponível em: <http://saresp.fde.sp.gov.br/2012/ConsultaRedeEstadual.aspx?opc=1>.

4.5 Instrumentos para coleta de dados e procedimentos.

Para responder ao problema de pesquisa à luz da abordagem fenomenológica, foram aplicados os instrumentos de pesquisa relacionados no quadro destacado abaixo e seus respectivos participantes:

Quadro 6: Aplicação cronológica dos instrumentos de pesquisa e respectivos participantes.

Fase da coleta de dados.	Instrumentos.	Instrumentos utilizados.	Participantes.
Primeira fase	A	Questionário A: Reforma Curricular e currículo.	Equipes gestoras
Segunda fase	B	Questionário B: Currículo de Matemática.	Equipe de docentes de Matemática
Terceira fase	C	Questionário C: Caracterização da mostra.	Duas professoras participantes.
	D	Questionário D: Observação de sala de aula.	Duas professoras participantes.
	E	Questionário E: Parte A e parte B.	Duas professoras participantes.

Fonte: Autoria própria, 2013.

I- <u>Primeira fase</u>

O questionário aplicado às Equipes gestoras (Diretor, vice-diretor e professores coordenadores do Ensino Fundamental e Médio) foi definido na presente pesquisa como “Instrumento A” (Apêndice Q).

A justificativa da utilização deste questionário como instrumento da presente pesquisa se deu pela sua pertinência em relação ao cumprimento dos objetivos da mesma e da análise fenomenológica.

Considerando que a realização desta se deu concomitantemente com nossa função de Professora Coordenadora do Núcleo Pedagogico de Matemática (PCNP), faz-se necessário esclarecer que no ano de 2011, o Núcleo Pedagógico da diretoria de ensino citada optou pela criação de frentes de atuação para que pudéssemos melhor direcionar nosso trabalho, uma conseqüência da queda brusca nos índices do IDESP 2010, que apesar de consistir em uma realidade estadual, refletiu de forma negativa perante nossa equipe.

Tendo em vista tal ação, foram criadas frentes de trabalho cujos temas foram: Avaliação, Currículo, Recuperação e Gestão.

Em reunião realizada no dia 10 de abril de 2011, no espaço da Prefeitura Municipal de Penápolis, foram apresentadas às 16 escolas estaduais as equipes que integravam cada uma das frentes e quais os objetivos de cada uma delas.

Focando a frente “Currículo”, os PCNPs que integraram a equipe foram os de Educação Física, Física, Artes e Matemática e uma supervisora de ensino.

Nesta primeira reunião além das apresentações, sentimos a necessidade de realizar um questionário diagnóstico a fim de pontuar qual trabalho as equipes gestoras já estavam realizando com seus professores, quais as facilidades, dificuldades e o que eles esperavam da atuação da Diretoria de Ensino de Penápolis quanto à implementação curricular.

As questões foram respondidas por cada equipe escolar, composta por 4 profissionais, o Diretor, o vice-diretor e dois professores coordenadores (Ensino Fundamental e Médio).

Para tanto foram formados os grupos por escola e depois de explicitado por nós, PCNPs, qual era o objetivo das questões, cada grupo respondeu o questionário usando lápis e papel. O tempo atribuído para que efetuassem as resposta foi de aproximadamente 50 minutos.

Ao tabular os dados na diretoria de ensino para traçar uma ação que permitisse auxiliar pedagogicamente as escolas, notamos a pertinência de tal material à esta pesquisa, pois o mesmo traz indícios em relação às condições que estão sendo dadas aos professores de Matemática para que os mesmos trabalhem o currículo do Estado de São Paulo.

A abordagem metodológica fenomenológia pede relatos fartos do que acontece no cotidiano do fenômeno e se o objetivo desta pesquisa é verificar como os professores de Matemática estão ensinando Resolução de Problemas em um contexto de mudança curricular, é fundamental que tenhamos um aparato de dados que nos permita verificar quais as condições que estão sendo dadas a estes docentes quanto à formação continuada.

Tais condições dizem respeito ao espaço para estudo nas escolas, se existem pessoas que se sintam preparadas para auxiliar os professores nestes estudos, enfim, dados que nos permita efetuar as reflexões necessárias para uma boa compreensão do fenômeno.

II-<u>Segunda fase</u>

Questionário aplicado às equipes docentes da disciplina de Matemática, caracterizado como “Instrumento B” (Apêndice Q).

Ainda fazendo uma relação entre nossa função de PCNP de Matemática na Diretoria de Ensino e o desenvolvimento desta pesquisa, durante a reunião de apresentação das frentes de trabalho, solicitamos às equipes gestoras que fizessem um diagnóstico junto aos professores das diferentes áreas em relação à apropriação do currículo oficial.

Para tanto sugerimos as questões elencadas acima, trabalhadas inicialmente em uma das orientações técnicas que a PCNP de arte – integrante da frente curricular – participou na CENP (Coordenadoria de estudos e normas pedagógicas).

A orientação que a diretoria de ensino passou aos gestores foi de que as questões fossem trabalhadas em ATPC (Aula de trabalho pedagógico coletivo) com os docentes organizados em grupos por área, no entanto, devido à demanda da Secretaria de Educação, os mesmos alegaram não ter ATPCs disponíveis para tal ação. Perante à problemática os mesmos se comprometeram a aplicar o questionário no início do mês de agosto, em um dia reservado no calendário escolar para o replanejamento escolar.

Para que os professores resolvessem tais questões, nas escolas em que pudemos acompanhar o replanejamento, foi disponibilizado em cada grupo o Currículo Prescrito, lápis e papel. Notamos um bom envolvimento dos professores que demoraram aproximadamente uma hora e vinte minutos para terminar o questionário.

Na semana que se seguiu a maioria das escolas encaminhou os questionários para a diretoria de ensino. Algumas atrasaram argumentando que precisavam digitar as respostas para depois encaminhar. As escolas que atendem o Ciclo I do Ensino Fundamental, não fizeram o questionário, pois trabalham as Expectativas de Aprendizagem, documento que se diferencia do currículo voltado para o Ciclo II do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Depois de esgotado o tempo de envio das questões à diretoria de ensino notamos que nem todas as escolas as responderam. O argumento utilizado foi também a falta de tempo.

Com a mesma intenção de orientar nossas escolas e ao fazer também a tabulação das respostas encaminhadas para a equipe da frente curricular, observando a riqueza do material, pensamos em utilizá-lo também como instrumento de pesquisa, considerando que nenhum dos dois questionários anularam, os instrumentos que planejamos utilizar para realização deste estudo.

III- <u>Terceira fase</u>

O questionário - instrumento C (Apêndice Q) - tem como objetivo caracterizar os professores de matemática que participaram da pesquisa, ou seja, os docentes que foram entrevistados através de questionários e que também tiveram suas aulas observadas e gravadas em áudio.

Vale ressaltar ainda que os critérios utilizados para a escolha dos seis (6) docentes foram explicitados no início deste capítulo, e vão desde a disponibilidade em participar da pesquisa até ter aulas atribuídas nos 9° anos do Ciclo II do Ensino Fundamental.

O questionário (formulário) foi entregue aos docentes e respondido individualmente usando papel e caneta. Tratando-se de um instrumento de pesquisa que teve por objetivo apenas caracterizar a mostra, não achamos necessário acompanhar o professor durante o processo de preenchimento do mesmo. Assim sendo, cada qual levou seu questionário para casa e o entregou posteriormente.

Para a realização das observações em sala de aula a serem gravadas em áudio, conforme disponibilidade das professoras participantes e da pesquisadora foi respeitado o seguinte cronograma:

Quadro 7: Cronograma de observações em sala de aula.

Data das observações em sala de aula.	Número de aulas observadas.	Participantes.
19 de junho de 2012.	1 aula	Professora “A”, professor auxiliar, pesquisadora e 38 alunos.
21 de junho de 2012.	1 aula	Professora “A”, professor auxiliar, pesquisadora e 38 alunos.
22 de junho de 2012.	2 aulas	Professora “A”, pesquisadora e 16 alunos.
25 de junho de 2012.	2 aulas	Professora “A”, pesquisadora e 27 alunos.
23 de setembro de 2013.	2 aulas	Professora “B”, pesquisadora e 26 alunos.
26 de setembro de 2013.	1 aula	Professora “B”, professora auxiliar, pesquisadora e 23 alunos.
27 de setembro de 2013.	1 aula	Professora “B”, pesquisadora e 24 alunos.
30 de setembro de 2013.	2 aulas.	Professora “B”, pesquisadora e 30 alunos.

Fonte: Autoria própria, 2012.

A ficha de observação foi pensada para guiar com maior precisão o acompanhamento em sala de aula e traz itens relacionados à Resolução de Problemas, a utilização do Currículo do Estado de São Paulo e à organização da sala de aula, conforme demonstrado no Apêndice Q.

Na ficha existe um espaço reservado para as observações e considerações da pesquisadora, para que os registros não fiquem restritos aos elencados na mesma.

Para definir quais seriam os sub-temas que deveriam compor a ficha de observação, no tema "Resolução de Problemas", utilizamos os "*critérios que permitem transformar as tarefas escolares em problemas, em vez de simples exercícios"*, de Angón e Pozo (1998), quando os mesmos discutem o ensino da Resolução de Problemas.

Em princípio a ficha foi elaborada com a intenção de ser preenchida ao final de cada aula, no entanto, notamos que não seria pertinente tal ação, considerando que faltavam subsídios para tanto. Foi decidido então que o preenchimento da mesma aconteceria no final das sequências de aulas observadas pela pesquisadora, logo, para cada uma das professoras investigadas seria preenchida uma ficha.

No convencimento dos professores à participação na pesquisa, precisamos fortalecer o argumento de que nossas observações nas salas de aula não seriam abordadas nas reuniões semanais da Diretoria de Ensino, ou seja, que as mesmas teriam o fim exclusivamente acadêmico e que a identidade dos mesmos seria preservada.

Tendo em vista nosso bom relacionamento com os professores de matemática, devido ao trabalho respeitoso que estamos desenvolvendo como PCNP de matemática e o livre trânsito que esta função nos proporcionou nos quatro (4) anos que antecederam à esta pesquisa, não tivemos problemas em convencer as professoras, no entanto, sentimos um certo desconforto em relação à necessidade de gravar em áudio nas aulas de uma, das duas professoras participantes.

Em princípio, as gravações foram efetuadas em um celular pendurado no pescoço do professor, no entanto, no decorrer das observações em sala de aula sentimos que não havia necessidade de tal proximidade entre as professoras e o aparelho utilizado, pois colocando-o sobre a mesa obteríamos a mesma qualidade de som nas gravações.

As observações em sala de aula aconteceram a partir do mês de junho do ano de 2012 de forma a respeitar uma sequência de aulas que nos permitisse analisar aulas sequenciais, independente dos conteúdos a serem trabalhados pelos professores. Tal dinâmica foi definida a partir dos argumentos de Zabala (1998), quando o mesmo discute a análise da prática educativa:

> Das diferentes variáveis que configuram as propostas metodológicas, analisaremos primeiro o que é determinada pela série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas. Situamos esta variável em primeiro lugar porque é a mais fácil de reconhecer como elemento diferenciador das diversas metodologias ou formas de ensinar. Os tipos de atividades, mas, sobretudo sua maneira de se articular, são um dos traços diferenciais que determinam a especificidade de muitas propostas didáticas. (ZABALA, 1998, p. 53).

Foi levada em consideração a postura questionadora do professor diante das atividades motivacionais, tendência à valorização dos conhecimentos prévios, dentre outras, sendo as atividades trabalhadas exercícios ou problemas.

Quanto às transcrições dos dados gravados em áudio, as mesmas foram efetuadas conforme a nossa disponibilidade, assim como as observações em sala, considerando a jornada tripla de trabalho assumida durante toda a fase de realização da presente pesquisa. Foram valorizados os momentos de maior atuação das professoras nas transcrições.

Buscamos a partir de então submeter as professoras participantes ao questionário (Instrumento E – Apêndice Q) tratando os temas Currículo e Resolução de Problemas.

O objetivo deste questionário é verificar até que ponto os professores estão envolvidos no processo de reforma curricular, se estão conseguindo dialogar com o currículo, se se sentem parte do processo de reforma curricular, suas impressões, que condições de formação continuada lhes estão sendo oferecidas, a postura dos mesmos em relação à Resolução de Problemas, o que entendem sobre a Resolução de Problemas, se trabalham as mesmas apenas após listas de exercícios, dentre outras questões.

Para que a aplicação do questionário não fosse muito cansativo para os docentes, inicialmente tivemos a intenção de parcelar o mesmo em dois momentos, sendo que no primeiro seriam respondidas as questões em torno da relação “Currículo e a Resolução de problemas” (A). Já na segunda etapa, os professores responderiam às questões relacionadas apenas à “Resolução de problemas” (B).

A partir da aplicação dos questionários à primeira professora, notamos que os dois questionários seriam respondidos em 50 minutos, não havendo necessidade da divisão em duas parcelas dos mesmos.

Para tanto foram utilizados, folha de papel com as questões digitadas, caneta e papel. Para as duas professoras participantes, foram agendadas uma Aula de

Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC) para que as mesmas respondessem as questões separadamente.

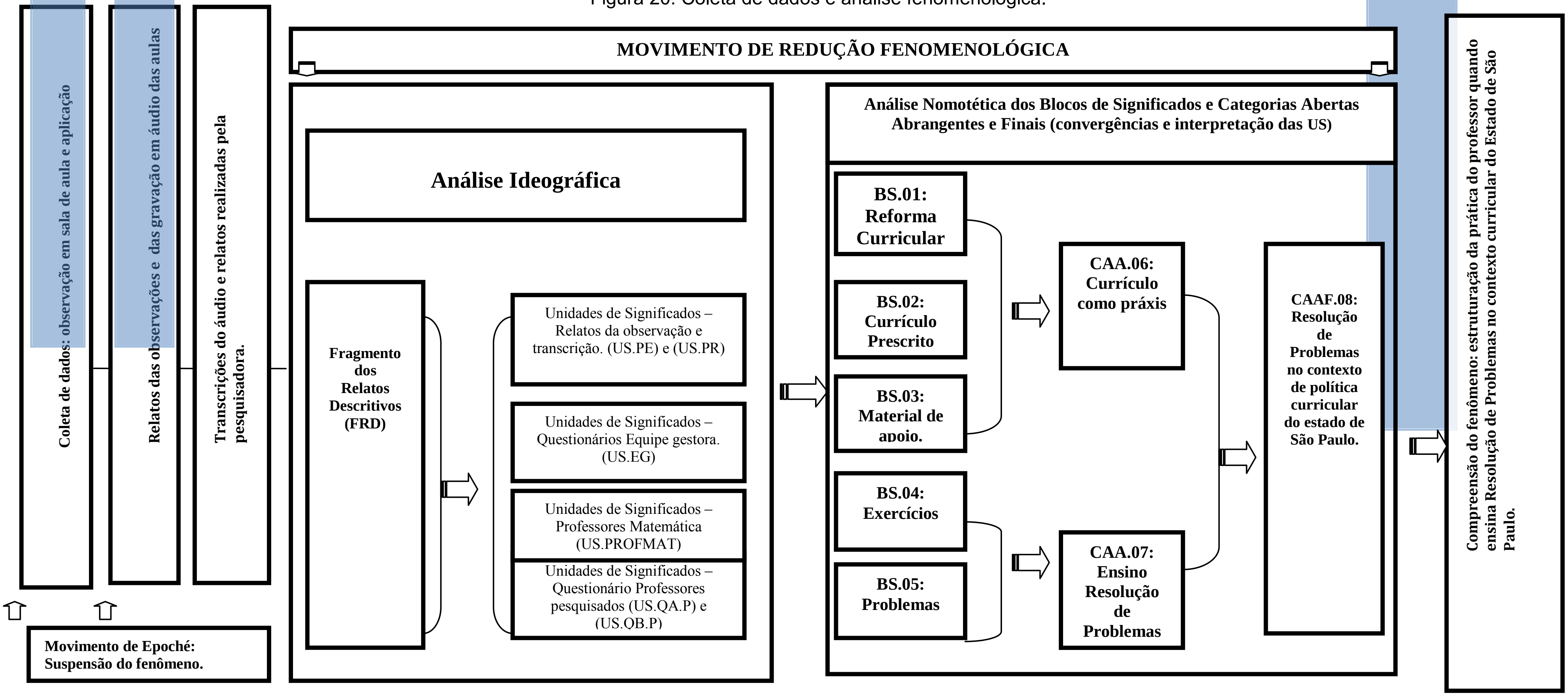
4.6 Unidades de Significados e os Blocos de Significados de análises.

Para a definição das *Unidades de Significados (US.P ou US.PE),* foram destacado, dos *Fragmentos dos Relatos Descritivos* (FRD) presentes nas observações realizadas em sala de aula, a partir da análise Ideográfica, a ideia central que nos possibilitasse trilhar o caminho da compreensão do *fenômeno*.

Realizadas as leituras das transcrições dos relatos descritivos e observadas as convergências nelas existentes, foi possível organizarmos cinco *Blocos de Significados* (BS) de análise: (BS.01) Reforma Curricular, (BS.02) Currículo Prescrito, (BS.03) Cadernos do Aluno e do Professor, (BS04) Exercícios e (BS.05) Problemas, nas quais estarão organizadas as unidades de significados pertinentes à presente pesquisa.

Tendo os cinco Blocos de Significados como ponto de partida (BS.01, BS.02, BS.03, BS.04, BS.05), foram realizadas novas reduções à luz de interrogações que nos permitissem responder à questão central da presente pesquisa, originando duas novas Categorias Abertas Abrangentes, (CAA.06) Política Curricular e (CAA.07) Ensino da Resolução de Problemas, até chegarmos à compreensão do fenômeno por intermédio da análise *Monotética*. Vide esquema representativo:

Figura 20: Coleta de dados e análise fenomenológica.



Fonte: Autoria própria, 2013.

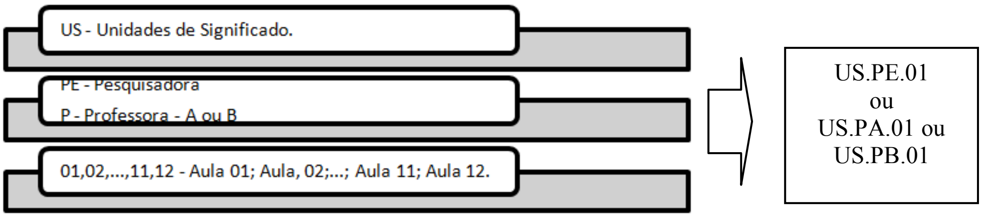
4.7 Análise dos dados das professoras “A” e “B”.

Os quadros representados a seguir (Quadros 9 ao 27) trazem organizadas as Unidades de Significados das professoras “A” (US.PA) e “B” (US.PB) e da pesquisadora (US.PE).

Os dados coletados, através da aplicação dos questionários aos professores de matemática (PROFMAT.01 ou PROFMAT.05, QA.PA e QB.PA ou QA.PB e QB.PB) e equipes gestoras (EG.01 ou EG.05) versando a Reforma Curricular e o Ensino da Resolução de Problemas também são contemplados (Quadros 9 ao 27) assim como o formulário de observação da pesquisadora em sala de aula (FOR.PE.PA ou FOR.PE.PB) para posterior análise, cujas convergências e interpretações deram origem aos Blocos de Significados BS.01, BS.02, BS.03, BS.04 e BS.05.

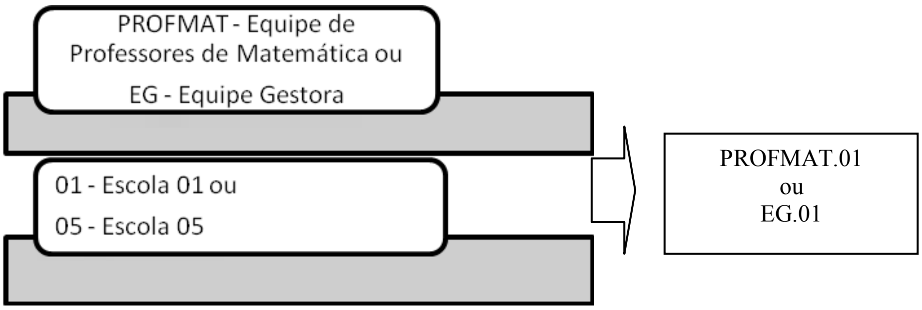
Vejamos organogramas contendo passo a passo e composição das siglas elaboradas a partir dos participantes, escolas e instrumentos de pesquisa para uma melhor organização dos quadros:

Figura 21: Identificação de uma Unidade de Significado – Relatos Descritivos das observações de sala de aula.



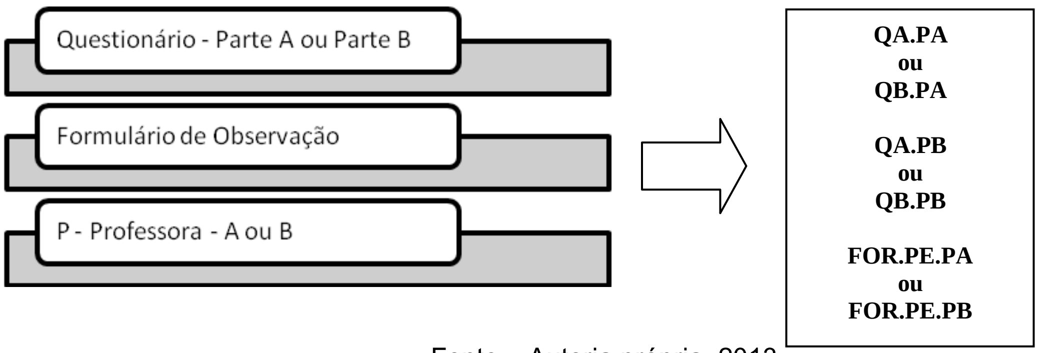
Fonte - Autoria própria, 2013.

Figura 22: Identificação de uma Unidade de Significado dos questionários aplicados para as equipes gestora e de professores de Matemática.



Fonte – Autoria própria, 2013.

Figura 23: Identificação de uma Unidade de Significado – Questionários das professoras de Matemática analisadas e formulário de observação da pesquisadora.



Fonte – Autoria própria, 2013.

Adotamos, para a análise preliminar, os dados obtidos da Professora “A” (P.A) que leciona na Escola 05 (ES.05) e da professora “B” (P.B) que leciona na Escola 01 (ES.01) cujos perfis elencamos a seguir:

Quadro 8: Perfis das professoras “A” e “B”.

Quesitos.	Perfil da Professora “A”.	Perfil da Professora “B”.
1- Idade	35 anos	48 anos
2- Gênero	Feminino	Feminino
3- Formação	Licenciada em Matemática e Física	Licenciada em Ciências e Matemática
4- Formação complementar	Especialização lato sensu em Aplicações em Matemática	Nenhuma
5- Tempo de magistério	12 anos	24 anos
6- Níveis de ensino que leciona	Ensino fundamental	Ensino Fundamental e Médio
7- Séries/anos que leciona	7º ano e 9º ano	9° anos do ensino fundamental, 3°ano do ensino médio e 2° ensino médio EJA
8- É efetivo	Efetivo	Efetivo
9- Escolas em que leciona	Escola Estadual	Escola Estadual
10- Há quanto tempo leciona nesta/s escola/s	8 anos	12 anos
11- Acumula cargos no estado?	Não acumula cargo	Não acumula cargo
12- Quantas aulas leciona por semana?	24 aulas semanais	40 horas aulas incluindo ATPCs
13- Quantos atpcs – aula de trabalho pedagógico coletivo – realiza por semana?	2 ATPCs semanais	3 ATPCs semanais
14- Em quantas escolas estaduais leciona?	1 escola	1 escola
15- Leciona apenas a disciplina de matemática?	Leciona apenas Matemática.	Leciona apenas Matemática
16- Nos últimos 5 anos participou de algum curso de formação continuada?	Participei de cursos oferecidos pela SEE/SP.	Participei do curso Melhor Ensino Melhor Gestão da SEE/SP.

Fonte: Autoria própria, 2012.

Para uma melhor compreensão e sistematização das Unidades de Significado e seus respectivos Blocos de Significado propomos a organização e análise dos quadros relacionados na próxima seção da presente tese, provenientes das primeiras reduções fenomenológicas, o que garantirá o rigor desta pesquisa à luz do ciclo hermenêutico.

5. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS.

5.1 Unidades de Significados e os Blocos de Significados – primeiras reduções.

Análise Ideográfica do Bloco de Significado (BS.01): Reforma Curricular.

Quadro 9: (BS.01) Reforma Curricular.

Instrumento A_0: Relatos descritos das observações em sala de aula.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela pesquisadora.**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
1.US.PE.01	A sala de aula não apresenta espaço físico para a distribuição em grupos dos alunos, pois são antigas e o número de alunos é equivalente a 40.	**Palavras-chave**: não, distribuição, grupo. Espaço físico pequeno para os 40 alunos na sala da professora “A” não permite agrupamentos.
2.US.PE.03/04	...a sala de aula desta escola é bem menor do que a das outras escolas que pertencem à Diretoria de Ensino de Penápolis, sua metragem é antiga e o número de alunos por sala é maior do que no passado, o que dificulta aos professores transitarem por trás dos alunos enfileirados. A organização da sala em grupo também seria um problema, conforme a própria professora destacou em uma de nossas conversas informais.	**Palavras-chave**: dificulta, transitarem, conversas. A metragem da sala de aula é antiga e o número de alunos é maior que o habitual o que dificulta até mesmo o trânsito da professora pela sala.
3.US.PE.02	...a presença do professor auxiliar pouco acrescenta na prática de sala de aula, pois o mesmo pouco atua junto aos alunos, inclusive nos momentos de dúvida durante a explicação, quando a professora, agindo no “calor” da explicação, muitas vezes não ouvia os questionamentos ou as ideias equivocadas dos alunos. O professor auxiliar poderia estar mais atento, anotando estas dúvidas para que no final da explicação a professora regente procurasse sanar as lacunas conceituais dos aprendizes.	**Palavras-chave**: professor auxiliar, ideias equivocadas, professora regente. Os professores regente e auxiliar não conseguem trabalhar juntos. As dúvidas dos alunos passam despercebidas por ambos.
4.US.PE.03/04	Comentou que de trinta e sete (37) alunos que fizeram a avaliação bimestral, vinte e um (21) tiraram nota vermelha, ou seja, abaixo de 5.	**Palavras-chave**: trinta e sete, vinte e um, nota vermelha. Os alunos demonstraram rendimento insuficiente na avaliação bimestral.
5.US.PE.03/04	Pudemos perceber que um dos poucos alunos participativos tem dislexia, e que, apesar de responder à maioria dos questionamentos da professora de forma pertinente, o fez sempre em voz muito alta, ofuscando de um lado os erros de	**Palavras-chave**: voz muito alta, ofuscando, erros. Aluno de inclusão responde muito alto aos questionamentos da professora e, somado ao nível de ruído da sala, faz com

	alguns alunos que se arriscam aos questionamentos da professora e por outro fortalece a sensação de que mais alunos estão respondendo às indagações da docente...	que a professora não ouça as respostas equivocadas e pense ter mais alunos participando da aula.
6.US.PE.03/04	Ao ensinar a resolução de Equações do 2° grau pelo "Método de Completar os Quadrados", é importante resgatar conceitos fundamentais como a potenciação, a radiciação, as operações algébricas e a área de figuras planas, a fim de fazer com que a maioria dos alunos tenham os conhecimentos prévios fundamentais à aprendizagem do conteúdo novo "revigorados" em suas estruturas cognitivas.	**Palavras-chave**: resgatar, conhecimentos prévios, revigorados. A importância do resgate dos conhecimentos prévios para que os alunos interajam de forma mais efetiva com o conhecimento matemático e com a professora "A", levando-os a aprendizagem do Método de Completar o Quadrado".
7.US.PE.03/04	...ela argumenta que sente dificuldades em atender aos alunos individualmente e olhar de forma mais pontual para as defasagens individuais devido à superlotação da sala.	**Palavras-chave**: dificuldades, individualmente, superlotadas. A professora alega não conseguir atender individualmente aos alunos devido à sala superlotada.
8.US.PE.05/06	...observando a sala durante toda a explicação da professora, pude notar que poucos se interessaram pela explicação (uma média de 7 dos 27 alunos presentes). Muitos demonstraram estar "em um mundo totalmente distante" ao da sala de aula, dois cochilavam e outros copiavam o conteúdo da lousa simultaneamente com a explicação dada pela professora.	**Palavras-chave**: interessante, cochilam, copiam. A maioria dos alunos se distrai, não participa da aula de forma efetiva.
9.US.PE.05/06	Notamos que se perde muito tempo da aula na tentativa de manter a disciplina e na constante conscientização dos alunos por parte da professora, em relação à importância em participar das atividades propostas por ela.	**Palavras-chave**: tentativa, disciplina, conscientização. A gestão do tempo de sala de aula fica a desejar, pois se perde muito tempo mantendo a disciplina e tentando despertar no aluno o interesse.
10.US.PE.07/08	Um único aluno que senta na frente fala junto com a professora, acompanhando a explicação, os demais apesar de agitados prestam atenção no que a professora escreve na lousa, mas poucos interagem com ela.	**Palavras-chave:** único**,** poucos, interagem. Apenas um aluno interage com a professora durante a explicação enquanto os outros não dialogam com ela.
11.US.PE.07/08	Depois de ter preenchido a tabela, a professora questiona por que 50% da sala não fez a tarefa. Os alunos não justificam.	**Palavras-chave:** 50%, não, tarefa. Os alunos são questionados pela professora por não terem feito tarefa.
12.US.PE.07/08	Um aluno responde. Os alunos copiam.	**Palavras-chave:** um, responde, copiam.
13.US.PE.07/08	A professora cobra que no material fornecido pelo Estado no início do ano tinha régua e mesmo assim os alunos não trouxeram.	**Palavras-chave**: cobra, alunos, não trouxeram. O material distribuído para os alunos no início do ano incluía uma régua, e os alunos foram para a aula sem a mesma. A

		professora pergunta por que não levaram para a aula.
14.US.PE.07/08	Os alunos agitados apenas acompanham. Não questionam.	**Palavras-chave**: alunos, não, questionam. Os alunos se mostram inquietos e costumam não fazer perguntas para a professora.
15.US.PE.07/08	A professora faz a leitura da tabela toda para os alunos e eles vão acompanhando. Solicita lhes que construam outra tabela representando a função, no entanto, não dá tempo aos alunos.	**Palavras-chave**: leitura, não, tempo. A professora lê o que foi registrado em forma de tabela na lousa e pede que os alunos construam mais uma tabela, mas não fornece tempo suficiente para que façam.
16.US.PE.09	A professora auxiliar acompanha a explicação da professora olhando no livro didático.	**Palavras-chave:** professora, auxiliar, olhando. A professora auxiliar não se envolve na explicação, apenas observa ao mesmo tempo que olha no livro didático.
17.US.PE.09	(...) sendo acompanhada por dois alunos que vão seguindo sua explicação, os demais copiam e a professora auxiliar observa.	**Palavras-chave:** acompanha, dois alunos, explicação. Poucos alunos acompanham a explicação da professora B e a professora auxiliar apenas observa o andamento da aula.
18.US.PE.09	A professora "B" deixa que os alunos façam os demais exercícios e a auxiliar circula pela sala.	**Palavras-chave:** alunos, exercícios, circula. Os alunos resolvem exercícios enquanto a professora auxiliar caminha pela sala.
19.US.PE.09	O ruído na sala aumenta significativamente.	**Palavras-chave:** ruído, aumenta, significativamente. O barulho na sala de aula é alto.
20.US.PE.10	A professora seguindo a mesma metodologia do primeiro item segue a construção do segundo gráfico.	**Palavras-chave:** mesma, metodologia, construção. A professora B utilizando o mesmo critério constrói os gráficos e vai dizendo ao mesmo tempo aos alunos o que està fazendo.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Quadro 10: (BS.01) Reforma Curricular.

Instrumento A_0: Relatos descritos das transcrições da fala da professora "A".		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela professora "A".**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
1.US.PA.05/06	...se o aluno acha que era brincadeira, olha, até agora já passei olha, uma, duas, três, quatro,..., quatorze, hoje eu vou fechar a décima quinta nota.	**Palavras-chave**: brincadeira, fechar, nota. A professora procura impor respeito através da negociação de notas e vistos.
2.US.PB.07/08	Abre o caderno, se não trouxe pegue uma folha qualquer.	**Palavras-chave**: abre, caderno, folha.

		Professora procura estabelecer limites e pede que os alunos abram o caderno para fazer a atividade.
3.US.PB.07/08	Não é pra riscar a folha ainda, se errar não tem outra. Pera um pouquinho senão vocês irão riscar errado.	**Palavras-chave**: não, riscar, pera. A professora orienta a classe a esperar a explicação para depois iniciar a construção do gráfico da função no papel quadriculado.
4.US.PB.07/08	A professora vai à lousa e começa destacando antes: - Eu não quero ninguém fazendo ainda, quero que prestem atenção. Se fizer errado depois não tem outra folha. Agora eu vou falar.	**Palavras-chave**: quero, atenção, errado. A professora lembra a sala que só há uma folha de papel quadriculado e é importante que prestem atenção para depois começarem, pois não há mais folhas.
5.US.PB.07/08	Uma aluna pergunta: - Outra vez fazer aquilo? A professora responde: - Sim. E depois, na próxima aula, eu já vou mudar, então quem não entendeu, pergunta, última chance. A mesma aluna diz: - Eu não entendi nada, nadinha.	**Palavras-chave**: outra vez, próxima, mudar. Uma aluna reclama que terá de fazer novamente a mesma atividade e a professora fala que é a última vez, pois na aula seguinte ela passará outro conteúdo. A mesma aluna diz que não entendeu nada.
6.US.PB.09	A professora auxiliar circula pela sala sem fazer nenhum comentário enquanto que a professora "B" inicia a aula dizendo que irá passar para eles e eles irão montar a função.	**Palavras-chave**: auxiliar, circula, sem. Como de costume a professora auxiliar apenas observa e caminha pela sala.
7.US.PB.07/08	Às vezes quando vêm essas provinhas como o SARESP, por exemplo, vem muito o exercício com os gráficos pedindo para reconhecer se é uma função. Nem precisa fazer nada, é só olhar e lembrar. É só traçar um risco paralelo ao eixo e ver se a reta intercepta ele mais de uma vez	**Palavras-chave**: SARESP, exercício, lembrar. A professora B fala para os alunos que no SARESP sempre cai exercícios para reconhecer uma função e que eles só precisaram lembrar, não haverá neste caso, necessidade de fazer cálculos.
8.US.PB.11/12	Gente mais aí é muito simples, olhem bem com atenção, deem uma olhada, firma bem os olhos na letra "e" tem um detalhe aí escondidinho. Tentem.	**Palavras-chave**: olhem, firma, escondido. Tentativa por parte da professora B de fazer com que os alunos se concentrem.

Fonte – Autoria própria, 2012.

.

Quadro 11: (BS.01) Reforma Curricular.

Instrumento E: Currículo e a Resolução de Problemas. PARTE A.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela professora "A".**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
1.QA.PA	Tive muito pouco contato com os outros currículos que antecederam o atual e assim não sou capaz de fazer uma comparação.	**Palavras-chave**: pouco, outros currículos, comparação. A professora não pode contar com um aprofundamento das outras propostas curriculares não sendo capaz de fazer comparações.

2.QA.PA	A Reforma Curricular foi muito pouco discutida com os professores que são as pessoas que atuam diretamente com a realidade educacional, assim, observei uma grande resistência que, com o tempo, foi dando lugar à aceitação total ou parcial sem discussão ou reflexão. Dessa forma, o que percebo são os professores utilizando sem muito critério.	**Palavras-chave**: Reforma Curricular, professores, resistência. A resistência do professor e utilização do currículo sem critérios se efetiva pela não discussão da Reforma Curricular com os professores, principais implementadores da inovação curricular.
3.QA.PB	Pontos positivos: Propiciar ao aluno o mesmo conteúdo (bimestrais) em todo Estado de São Paulo; Caderno do aluno – material didático para todos os bimestres; Competência leitora e escritora; Articulação com o mundo do trabalho; Conteúdos estudados voltam nas séries subsequentes.	**Palavras-chave:** positivos, competências, conteúdos. A professora entende que entre os pontos positivos do Currículo do Estado de São Paulo estão a unificação dos conteúdos, material de apoio e o trabalho a partir de competências.
4.QA.PB	Pontos negativos: Conteúdos às vezes difíceis (uma linguagem complexa) no caderno do aluno; A sequência dos conteúdos é muito vaga e se mistura os conteúdos de forma que às vezes não nos permite usá-los.	**Palavras-chave:** negativos, linguagem, vaga. Aponta como pontos negativos a linguagem de difícil compreensão e as atividades sequenciadas de forma vaga.
5.QA.PB	Hoje o currículo é flexível. Não usamos mais os métodos tradicionais; O aluno é avaliado todos os dias e não mais somente por provas; Apoio: com a proposta curricular e os cadernos dos alunos; Parte diversificada: espaço, a cultura e a arte; Competência leitora e escritora; Articulação com o mundo do trabalho; Articulação das competências para aprender.	**Palavras-chave:** currículo, flexível, tradicional. A professora B entende o currículo atual como flexível em relação ao tradicionalismo dos métodos usados nos currículos anteriores. Cita como diferencial as formas de avaliação contínua.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Quadro 12: (BS.01) Reforma Curricular.

Instrumento A: Questionário Equipe gestora (Diretor, vice-diretor e professores coordenadores do Ensino Fundamental e Médio).		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela equipe gestora da Escola "5".**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
1.EG.05	Conhecimentos prévios/descomprometimento da família com o acompanhamento da aprendizagem do filho. Professor não se interessa pela sua formação e quando realiza cursos visa à promoção por evolução e reluta em mudanças por acomodação;	**Palavras-chave**: conhecimentos prévios, descomprometimento, reluta. Busca de responsáveis pela equipe gestora: faltam conhecimentos prévios aos alunos, a família não participa e os professores se preocupam em cumprir o currículo, apenas.
2.EG.05	No planejamento inicial, onde os professores devem realizar os planos de ensino e estudar o currículo e a melhor maneira de executá-lo. No início da implementação do currículo, em 2008. Estão sendo retomadas (as	**Palavras-chave**: planejamento inicial, planos de ensino, retomadas. As discussões foram apenas iniciais para a elaboração dos

	discussões) com as OTs e trabalho com PCNPs, falta maior orientação nas disciplinas de história, filosofia, ciências e sociologia;	planos de ensino, no entanto, vem sendo retonadas pela Diretoria de Ensino.
3.EG.05	Não muito, está faltando maior estudo teórico;	**Palavras-chave**: não, faltando, estudo teórico. Os gestores não se sentem capazes para formar os docentes.
4.EG.01	Nós esperamos que o professor vise à aprendizagem do aluno e não apenas à implantação/cumprimento do currículo, acelerando as sequências didáticas;	**Palavras-chave**: professor, aprendizagem, sequências didáticas. Espera maior esforço do professor no foco da aprendizagem do aluno e nas sequências didáticas planejadas não apenas para o cumprimento do currículo.
5.EG.01	Não há tempo hábil para discussão do currículo para que haja a implementação efetiva; o professor conhece, porém não se apropria totalmente;	**Palavras-chave:** não, tempo, apropria. Alega que os professores se apropriaram parcialmente devido à falta de tempo.
6.EG.01	Sim, em alguns momentos, em ATPCs. A discussão em torno do currículo é comentada às vezes;	**Palavras-chave:** sim, discussão, às vezes. As discussões sobre o currículo são retomadas em ATPCs.
7.EG.01	Nós não nos sentimos, pois somos aprendentes. Sim, conhecemos os fundamentos positivos citados por Perrenout, Hargreaves. Esses autores nos dão nortes positivos;	**Palavras-chave:** somos, aprendentes, fundamentos. A equipe gestora não se sente preparada para atuar junto aos professores, embora, possuem alguns fundamentos teóricos.
8.EG.01	As expectativas são: que a equipe tenha interesse comum e que seja um facilitador para a melhoria da qualidade do ensino, em que a Diretoria de Ensino atue como parceira;	**Palavras-chave:** expectativas, facilitador, Diretoria de Ensino. Têm expectativas em relação a atuação da Diretoria de Ensino e ao trabalho em equipe.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Quadro 13: (BS.01) Reforma Curricular.

Instrumento B: Questionário para os professores de matemática.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pelos professores de matemática da Escola "5".**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
1.PROMAT.05	Essa articulação não acontece, pois o currículo oficial não está de acordo com a realidade da sala de aula;	**Palavras-chave**: articulação, não, realidade. Currículo muito distante daquilo que os alunos podem realizar.
2.PROFMAT.05	O currículo adota uma prática que não condiz com a realidade dos alunos, principalmente as apresentadas no caderno do aluno;	**Palavras-chave**: currículo, realidade, caderno do aluno. Os cadernos dos alunos não estão, supostamente, de acordo com a realidade dos alunos.
3.PROMAT.01	Abordagem distante da realidade do aluno. Falta do estudo extraclasse; Envolvimento da família;	**Palavras-chave:** distante, realidade, aluno. Os professores da Escola 01 pensam que o Currículo està fora

		da realidade de seus alunos.
4.PROMAT.01	Estamos conseguindo gradativamente, pois os cadernos do aluno e a nossa proposta têm sido colocados em práticas com as diferentes atividades, que contextualizas inserem o conteúdo de maneira diversificada, existem conteúdos da proposta, principalmente do ensino médio que ainda são trabalhados de maneira abstrata.	**Palavras-chave:** conseguindo, gradativamente, diferentes. O caderno do aluno facilita a aprendizagem através de atividades diversificadas, no entanto, no ensino médio, os conteúdos estão sendo tratados de forma abstrata.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Análise Nomotética do Bloco de Significado (BC.01): Reforma Curricular.

A professora “A”, participante da presente pesquisa, pode ser considerada uma profissional capacitada que busca, no dia a dia da sala de aula, novas metodologias e um constante repensar de sua prática pedagógica - qualidades observadas durante as orientações técnicas, acompanhamentos pedagógicos para o cumprimento de nossa função como PCNP de Matemática e as observações em sala de aula para o levantamento dos dados desta pesquisa.

No magistério estadual há 12 anos, leciona na “Escola 05” há 8, sendo que no ano de 2012 lecionou apenas no Ensino Fundamental. Têm atribuídas 24 aulas semanais, número reduzido perto da professora “B” e de outros professores que acabam lecionando 32 aulas semanais. Realizou um curso de especialização Lato Sensu e participa dos cursos de formação oferecidos pela SEE/SP.

Em contrapartida, a professora “B” é efetiva há 24 anos, no entanto, está na “Escola 01” há 12 anos e não buscou durante a carreira, cursos de especialização, mas participa de cursos de formação fornecidos pela Secretaria de Educação. Leciona nos Ensinos Fundamental e Médio, incluindo uma sala de Educação e Jovens de Adultos (EJA).

Embora haja condições que poderíamos considerar um pouco privilegiadas em relação a outros docentes, quanto ao número de aulas e escola em que leciona, a professora “A” encontra várias limitações para que suas aulas de Matemática aconteçam de forma efetiva no que concerne, principalmente, ao cenário de implementação da reforma curricular iniciada no ano de 2008 e que, de acordo com Sacristán (2000), acontece quase que exclusivamente para ajustar o sistema escolar às demandas da sociedade moderna e de forma sutil formar cidadãos competentes à transformação desta.

Dentre alguns entraves para que a professora “A” atue de forma efetiva sobre a aprendizagem de seus alunos, citamos o espaço físico da sala de aula cuja metragem é pequena em relação aos quarenta (40) discentes que a frequentam. Tal problemática não se instala na sala de aula da professora “B”, que possui uma média de 34 alunos e um espaço amplo para acomodá-los.

Não podemos deixar de enfatizar o espaço reduzido da sala de aula de que a professora “A” dispõe para circular entre os alunos; um corredor estreito, compreendido entre sua mesa e a lousa, o que dificulta bastante o domínio de sala de aula e o atendimento individualizado.

Dispor os alunos em grupos para o desenvolvimento de uma determinada atividade seria impossível, considerando, também, que o prédio da “Escola 05” não conta com ambientes adequados para este tipo de atividade, apesar da sua ótima conservação e organização mantida pela Equipe Gestora.

Apesar de não trabalhar com os alunos em grupo durante o período em que observamos suas aulas, a professora “B” dispõe de espaço físico para adotar esta prática. A “Escola 01” possui o privilégio de salas amplas e espaços externos também amplos.

Caracterizando-se como mais um obstáculo para que a participação efetiva das docentes na configuração curricular se efetive, citamos as defasagens conceituais e procedimentais elementares dos alunos do último ano do Ensino Fundamental da professora “A” como, por exemplo, o de área de um quadrado, frações, radiciação, potenciação e equações do 1° grau, empecilhos para o ensino e a aprendizagem das Equações do 2° grau incompletas e completas sendo, estas últimas, ensinadas através do “Método de Completar os Quadrados”.

De acordo com Sternberg (2010), os conceitos ou significados aprendidos pelo sujeito estão interconectados entre si na estrutura cognitiva do indivíduo e, para que um conceito seja ativado ou incorporado, todos os outros deverão ser acionados simultaneamente, caracterizando a aprendizagem significativa.

Quando a professora “A” busca ensinar Equações do 2° grau por meio do “Método de Completar os Quadrados”, os alunos deveriam ter conceitos como o de “*área do quadrado*” já incorporado à sua estrutura cognitiva, sendo possível acessá-lo de imediato. No entanto, nos questionamentos que a professora “A” realizou em sala, os alunos demonstraram não dominá-lo.

Nas aulas da professora “B”, tal defasagem pode ser observada devido à baixa participação dos alunos. Conforme a professora procura ensinar Funções do 1° grau, notamos que apenas um aluno participa fazendo questionamentos. A interação com a professora não acontece e seus questionamentos não são respondidos pela maioria da sala.

Os alunos frequentadores do 9° ano das professoras “A” e “B” se agitam com muita facilidade e o nível de ruído, sempre muito elevado durante o período de nossas observações, marcaram todos os nossos relatos e falas das professoras que buscavam, constantemente, manter a ordem na sala.

Em um dos momentos de nossa observação, cheguemos a contar quantos alunos olhavam para a professora “A” durante sua explicação, o que nos fez constatar que dos 27 alunos presentes apenas 7 se interessavam pela fala da professora, porém, por mais interessados que pareciam estar, apenas copiavam simultaneamente à explicação da professora.

A tentativa de fazer com que os alunos prestem a devida atenção às explicações dadas por ela é muito forte nas aulas da professora “B”, já que a mesma em vários momentos pede que os alunos prestem atenção e não realizem a atividade simultaneamente a ela, o que pode estar induzindo os alunos a apenas copiarem depois que ela resolve os problemas e exercícios na lousa.

Existe uma preocupação muito grande por parte da professora, para que os alunos não desperdicem, por exemplo, o papel quadriculado distribuído para a construção dos gráficos das funções do 1° grau.

Lidar com os alunos que não se apropriaram de conceitos e procedimentos matemáticos básicos e, respectivamente, resgatar a importância da aprendizagem na disciplina para que os aprendizes tenham interesse, talvez nos dê a dimensão da função do professor em sala de aula.

Segundo Freitas (2005), o desinteresse do jovem moderno pela escola e pela aprendizagem em geral, r*eflete as transformações sociais e econômicas que o mundo vem vivendo. A sociedade tecnológica lhes impõem novos hábitos...trazendo satisfações imediatas a seus desejos e anseios. Não há mais projetos a longo prazo. (Freitas, et al 2005, p.97)*

No contexto de mudança curricular, em que as incertezas e inseguranças são afloradas na prática pedagógica do professor, cabe também a ele se adaptar às características do alunado enquanto o controle externo, empregado pelas Diretorias de Ensino Estaduais, exige do docente a atuação desgastante de busca do interesse dos alunos pela aprendizagem da Matemática.

A falta de compromisso dos alunos da professora “B” em manter o material fornecido pelo Estado no início do ano e a baixa participação nas tarefas escolares também sinalizam para a falta de compromisso em relação a sua própria aprendizagem.

No entanto, vale ressaltar que os alunos nas aulas das professoras participantes desta pesquisa assistem às resoluções de problemas destas, sem terem uma participação ativa neste processo. Foi sinalizado durante as observações em sala de aula, que os aprendizes acompanham as resoluções e as copiam.

De acordo com as informações da última avaliação bimestral aplicada pela professora “A”, antes de iniciarmos as observações em sala de aula, dos 37 alunos que realizaram a prova, 21 ficaram com conceito abaixo de 5, sendo este um dos indicadores das lacunas conceituais e procedimentais persistentes na maioria dos aprendizes, dado este que acaba comungando com os resultados do SARESP (2012).

Ao explicar as características de uma função afim, a professora “B” demonstra preocupação pela memorização por parte dos alunos, do reconhecimento de uma função, pois alega ser esta atividade muito pedida nas avaliações do SARESP. A exploração exagerada de exercícios com a finalidade de treinar os alunos fica clara quando uma aluna questiona a professora “B”: “*Outra vez fazer isso?”,* o que vem de encontro com pesquisas realizadas por Crecci (2009)

Segundo Ravitch (2011), os testes padronizados pouco traduzem os reais avanços dos aprendizes e por decidirem a vida de professores e alunos, passam a ser priorizados na escola. O treino excessivo de habilidades restritas ao SARESP impulsiona nas escolas o reducionismo curricular.

Os índices, do SARESP são largamente explorados pelas instituições de ensino e nos remetem à ideia de que os currículos padronizados estaduais em altos padrões de excelência buscam excessivamente resultados (Hargreaves, 2002), desrespeitando a diversidade de sala de aula, as características das respectivas escolas ou os avanços na aprendizagem de alunos com níveis de aprendizagens díspares, podendo nem sempre diagnosticar as reais defasagens conceituais e procedimentais dos aprendizes.

De acordo com Sacristán (2000), quando partimos de uma sociedade culturalmente diversa, cuja desigualdade socioeconômica é evidenciada, não podemos aceitar como ingênua qualquer que seja a tentativa de normatizar a cultura disseminada através das instituições escolares, seja ela por meio da padronização curricular, de materiais de apoio ou de instrumentos de avaliação.

Pudemos, durante as aulas de observação, que a professora faz a correção da avaliação, pontuando aos alunos as dificuldades comuns à maioria da sala que, no caso das equações do 2^o grau incompletas, caracterizou-se pela dificuldade em distinguir em quais dos tipos de equação ax^2+ bx = 0 ou ax^2+ c = 0 seria preciso evidenciar o “Fator Comum”.

A retomada das dúvidas relacionadas aos problemas e exercícios da avaliação, embora tenha acontecido, foi realizada em um ritmo acelerado e, a maioria dos alunos, como de costume, apenas copiou. São poucos os aprendizes que por razões diferentes, se arriscam em um questionamento nas aulas das professoras “A” e “B”.

Esse fato é consequência das poucas oportunidades que são dadas, por parte das professoras para a participação dos alunos, algumas vezes, guiadas pela pressa em cumprir o rol de conteúdos pré-estabelecidos pelo currículo prescrito, ou, até mesmo, por não acreditarem que as questões serão elaboradas.

Apesar de atenta às dificuldades apresentadas pelos alunos, a professora “A”se mostra angustiada por não conseguir atendê-los individualmente e atribui isto ao fato da sala ser numerosa, argumentando não dispor de recursos para pontuar as defasagens de aprendizagem de forma objetiva, mesmo consciente de que tal ação lhe permitiria atuar com mais precisão na recuperação de seus conhecimentos prévios.

Foi interessante notar que, mesmo com a presença do professor auxiliar que apenas circula pelas salas nas aulas das professoras “A” e “B”, as dificuldades dos alunos passam despercebidas por ambas.

O professor auxiliar, em apenas uma ou duas aulas semanais de Matemática, caracterizou-se como uma medida compensatória adotada pela SEE/SP, cujo discurso foi o de promover uma recuperação imediata aos aprendizes no momento em que as dúvidas iam surgindo durante o processo de ensino de aprendizagem de um novo conceito.

A falta de orientação por parte da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo para que os docentes trabalhassem de forma cooperativa, nos remete ao modelo de educação imposto pelo Banco Mundial aos países em desenvolvimento, cujo financiamento de projetos educacionais está em voga e que, segundo Torres (1996), defende, quase que exclusivamente, a formação continuada dos professores à distância.

De acordo com o pesquisador, a garantia de disponibilização de um farto aparato de materiais didáticos seria suficiente para garantir a qualidade das aulas do professor já que, segundo o ideário do Banco Mundial, são estes os reais causadores do fracasso escolar. (Torres, 2009)

Quanto a não saber lidar com as dificuldades pontuais dos alunos, pode ser uma dificuldade geral dos professores de Matemática e não apenas das professoras "A" e "B", visto que quando questionados quanto às possibilidades de diálogo entre o Currículo Oficial e o Currículo Real, os professores que lecionam também na "Escola 05" argumentaram que não existe este diálogo, pois acreditam que o Currículo Oficial está muito distante da realidade dos alunos, que, como foi exposto, apresentam defasagens consideráveis.

Percebemos que na mesma direção caminham os professores da "Escola 01", que argumentam estarem conseguindo trabalhar o currículo de forma gradativa, apontando as atividades dos cadernos de apoio, principalmente no ensino médio, como muito abstratas.

A professora "B" também comunga desta ideia, já que destacou em questionário alguns dos pontos negativos do currículo de matemática atual como sendo a linguagem complexa e as sequências de atividades muito vagas, o que segundo ela, induzia os professores a não utilização do mesmo, no entanto cai em contradição quando diz que um dos pontos positivos da reforma curricular são os cadernos dos alunos e do professor.

Conforme alerta Hargreaves (2002), diante dos obstáculos quase intransponíveis a que professores e alunos são submetidos, e do ritmo acelerado que o currículo e materiais padronizados impõem, criam-se condições de esgotamento, desânimo, apatia ou então a pré-disposição em fazer sacrifícios sobre humanos, o que também torna a rotina de sala de aula um ambiente educacional pouco saudável, distante de um modelo de educação que promova, de fato, o ensino e a aprendizagem de Matemática.

Os docentes ainda atribuem à falta de diálogo entre o Currículo Prescrito e o Real, o fracasso escolar em Matemática, no entanto, muitas vezes estes confundem, segundo nossa prática como PCNP de Matemática, Currículo Prescrito com material de apoio, Cadernos do Aluno e do Professor.

Enfatizamos a partir de Hargreaves (2002), que quando uma reforma curricular inicia-se em uma rede de ensino, tudo acontece de forma rápida. A escola passa a funcionar em ritmo acelerado, não disponibilizando de tempo para que os professores se apropriem de fato das inovações curriculares.

Assim sendo, via política curricular do Estado de São Paulo, aos professores não são dados momentos de estudo e reflexão, o que denota o empobrecimento do discurso da classe professoral, deixando-os a mercê das imposições estabelecidas por terceiros, estes sim, executores do controle externo.

Durante as observações e respectivas transcrições realizadas nas aulas da professora “A”, foi possível perceber que as reformas curriculares, pautadas na padronização do ensino, empregam um ritmo acelerado principalmente no cumprimento do “rol de conteúdos”, criando uma barreira ao atendimento das diferenças existentes na sala de aula que, de acordo com Hargreaves (2002), exige do professor um esforço emocional e intelectual árduo na tentativa de promover aproximações entre os níveis de excelência dos currículos e materiais de apoio e as reais condições do alunado.

Sendo um dos alunos do nono ano do Ensino Fundamental da professora “A” possuidor de necessidades especiais (dislexia) ficou evidenciado as dificuldades no trato pedagógico com ele, pois realiza as mesmas atividades que os demais alunos.

Notamos que esse aluno participa ativamente da aula, porém utiliza um tom de voz muito elevado que, somado ao nível de ruído da sala, impede que a professora perceba certas dificuldades que alguns alunos apresentam e procure esclarecê-las. Surgem questões que, na maioria das vezes, a professora não ouve com clareza e outras em que os alunos fazem colocações equivocadas, ficando sem as devidas respostas por conta do barulho da sala.

Quando questionada sobre a reforma curricular do Estado de São Paulo, a professora “A” mostrou seu descontentamento pela não participação dos docentes em todo o processo de elaboração curricular que, segundo ela, foi muito pouco explorados pelos legisladores.

A não participação dos docentes é um dado arcaico no histórico de reformas curriculares, tanto que a professora “A” diz não ser possível, por parte dela, fazer uma comparação entre o atual currículo e os demais, já que não teve contato com os currículos de Matemática da rede estadual de ensino que antecederam o atual.

Já a professora “B”, ao tentar estabelecer uma comparação entre os currículos que antecederam o atual e o recente, destaca de forma vaga algumas características do currículo atual em detrimento dos demais, tais como a flexibilidade, a não utilização de métodos tradicionais de ensino, a avaliação diária e a articulação das competências para aprender. Tais colocações nos sinalizam para uma possível falta de percepção da professora em relação ao contexto curricular padronizado no qual vem atuando.

Melo (2005) argumenta que, diante de um quadro de inovação curricular, os professores são vistos como meros implementadores das ideias prescritas por especialistas que, segundo suas crenças e concepções, pensam prescrever o que há de melhor para realidades nem sempre vivenciadas por eles.

Baseando-nos em nossa vivência como docente no final do ano de 2007, podemos dizer que comungamos com a opinião da professora “A” em relação à ausência dos docentes na elaboração da reforma Curricular iniciada em 2008, pois a nós, professores, restou opinar apenas quanto ao rol de conteúdos pré-estabelecidos que deveriam compor a nova proposta curricular.

De acordo com Sacristán (2000), relacionar o currículo apenas a um montante de conteúdos é consequência das análises empiristas provenientes das dificuldades encontradas pelo meio científico em elaborar uma definição rigorosa para uma prática extremamente complexa, que abrange múltiplos condicionantes internos e externos aos ambientes educacionais nos quais seus conteúdos se configuram e se desenvolvem.

Ao considerar o currículo na perspectiva de rol de conteúdos, sinalizamos para a visão reducionista que os especialistas, responsáveis pela elaboração curricular, podem ter nutrido via Currículo Prescrito, visão esta também empregada pelo modelo de educação do Banco Mundial que, segundo Torres (2009), faz parte de uma das concepções equivocadas por parte dos economistas do Banco sobre conceitos relacionados à educação.

Torres (2009) argumenta ainda que o modelo de educação idealizado e imposto pelo Banco Mundial aos países em desenvolvimento é essencialmente escolar, no entanto, aponta para as duas grandes ausências no processo de elaboração e implementação de seus projetos nos países em que atua; o professor e a pedagogia.

Logo, fica evidenciado que a não participação dos docentes na elaboração e implementação das propostas curriculares vem se propagando deste as macrovisões, provenientes do ideário empresarial dos autores do modelo de educação do Banco Mundial até as instituições escolares, dirigentes, professores, pais e alunos, em uma política vertical.

Como consequência do descaso quanto ao envolvimento dos docentes na elaboração curricular e a não apropriação, por parte deles, do Currículo Prescrito e materiais de apoio, a professora “A” aponta, inicialmente, para a resistência do professorado em implementá-los e, posteriormente, para a utilização sem critério e reflexão.

É sabido também, segundo Melo (2005), que aos professores não são dadas as devidas oportunidades de participação ativa nas reformas curriculares nutrindo entre eles, atitudes de resistência e de total descrença quanto às mudanças educacionais propostas e, até mesmo, em relação aos especialistas que as elaboraram.

Quanto às equipes gestoras das escolas “01” e “05”, estas argumentam que não se sentem preparadas para oferecer capacitação a seus professores em relação à apropriação curricular.

Embora tenha promovido momentos de estudo no planejamento inicial e nas aulas de trabalho pedagógico coletivo (ATPC), com o intuito de permitir que o corpo docente elaborasse os planos de ensino, a equipe gestora reconhece, no caso da “escola 05” que não possui referenciais teóricos para formar os docentes, enquanto que a escola “01” se diz ainda em processo de aprendizagem curricular. A escola “05” deixa, por esse motivo esta formação a cargo da Diretoria de Ensino.

A iniciativa da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo de atribuir à equipe gestora a função de formadora dos docentes no período de inovação curricular (Escola Aprendente) sinaliza para a ineficiência do próprio sistema a considerar que diretores, vice-diretores e professores coordenadores da “Escola 05” julgam-se despreparados para cumprir a função formativa, principalmente no que diz respeito à especificidade de cada disciplina, uma vez que nutrem a expectativa dos estudos serem aprofundados pela Diretoria de Ensino.

De acordo com Ravitch (2011), responsabilizar a equipe gestora das escolas pela formação continuada e cumprimento à risca do currículo e do material de apoio caracteriza-se como uma das vertentes das reformas educacionais americanas.

Já para Sacristán (2000), apesar de fazer parte da rotina de trabalho do professor, problemáticas impostas pelas circunstâncias nas quais sua prática é configurada, como no caso da professora “A”, o desinteresse dos alunos ou as dificuldades de apropriação curricular, podem ser mutantes e melhoráveis, no entanto, não é uma característica inerente a todos os professores, planejarem sua prática curricular partindo de orientações muito gerais como aquelas sugeridas no currículo prescrito de matemática.

Pensamos que a equipe gestora, atendendo às demandas pré estabelecidas pela “Escola Aprendente” e programa de formação continuada da SEE/SP tenha executado sua função na superficialidade, empregando aos professores estudos gerais sobre o currículo específico de cada área do conhecimento deixando que os próprios docentes fizessem as devidas aproximações com seus respectivos domínios do conhecimento.

Os diretores e professores coordenadores da “Escola 05” atribuem as dificuldades em implementar o currículo à falta de conhecimentos prévios dos alunos, ausência dos pais no percurso escolar dos alunos e à falta de interesse dos professores em frequentar cursos de formação. Não consideram, entretanto, que aos professores pode estar faltando conhecimentos prévios para efetuar os estudos sobre o currículo.

Já a equipe gestora da Escola “01” considera que não houve tempo hábil para que as discussões levassem os professores a um entendimento mais aprofundado do currículo e assim como a Escola “05”, gera expectativas em relação à atuação da Diretoria de Ensino para este fim.

A falta de interesse por cursos de formação pode estar vinculada ao desgaste profissional que os docentes enfrentam regularmente na sala de aula, visto que os padrões os conduzem à desprofissionalização da categoria, diminuição do livre arbítrio (Hargreaves, 2002) e total desmotivação por uma política de formação continuada a qual pauta-se no ideário intervencionista e controlador que sugere mecanismos para os cursos de formação exclusivamente voltados ao currículo excessivamente padronizado e material de apoio, não contribuindo com o professor no desenvolvimento e enriquecimento de seu arsenal pedagógico.

A desprofissionalização docente coloca os professores em uma condição de apatia e comodismo difícil de ser transformada, conduzindo a equipe gestora a uma zona de desconforto ao lidar com seus pares.

Análise Ideográfica das Unidades de Significados (BC.02): Currículo Prescrito.

Quadro 14: (BS.02) Currículo prescrito.

Instrumento A_0: Relatos descritos das observações em sala de aula.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela professora "A".**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
9.US.PA.02	Ohh...gente, só o comecinho aí. Que nós estamos vendo, estudando equações do 2° grau, nós aprendemos as equações incompletas tá, precisamos seguir em frente, pois temos que correr um pouco, já demoramos muito na matéria anterior, resolvemos dois tipos, fizemos avaliação, agora nós vamos começar, não sei se vai dar tempo de, terminar, mas a gente começa aí, a equação completa do 2° grau, tá...	**Palavras-chave**: precisamos, em frente, demoramos. Aponta para um descontentamento em relação ao tempo que foi consumido pelas equações do 2° grau incompletas (matéria anterior), preocupando-se em cumprir os prazos delimitados pelo currículo prescrito (rol de conteúdos). Mostra preocupação em não terminar o conteúdo antes do período de férias.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Quadro 15: (BS.02) Currículo prescrito.

Instrumento E: Currículo e a Resolução de Problemas. PARTE A.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela professora "A".**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
6.QA.PA	Entendo por currículo o documento oficial de uma rede de ensino onde são relacionados os conteúdos mínimos que devem ser ensinados em cada ano, série ou ciclo.	**Palavras-chave**: currículo documento oficial, mínimos. Entende Currículo como sendo um rol de conteúdos mínimos a ser seguido pela rede de ensino.
7.QA.PA	O Currículo do Estado de São Paulo traz, de forma pontual, alguns conteúdos que devem ser trabalhados	**Palavras-chave**: Resolução de Problemas, desenvolver, resolução das equações.

	com a Resolução de Problemas. Observo que sempre depois de desenvolver o conteúdo, por exemplo, no 9° ano, trabalhamos a resolução das equações e só depois utilizamos na Resolução de Problemas.	A professora entende, que em alguns conteúdos, o Currículo do Estado de São Paulo trata de forma bem pontual a Resolução de Problemas sempre após a sequência de exercícios, o que no sinaliza para mais uma confusão entre Currículo Prescrito e Material de Apoio. A Resolução de Problemas deve ser entendida como perspectiva metodológica e não apenas como atividade a ser empregada no final de uma sequência de exercícios.
8.QA.PA	Eu me apropriei do documento curricular de matemática, mas ele não fornece subsídios teóricos e metodológicos para que o trabalho da Resolução de Problemas aconteça de forma efetiva.	**Palavras-chave**: não, subsídios teóricos e metodológicos, resolução de problemas. Argumenta que se apropriou do Currículo do Estado de São Paulo, mas que ele não oferece fundamentos teóricos e metodológicos sobre a Resolução de Problemas para que aconteça um trabalho efetivo na sala de aula.
9.QA.PA	Não sou capaz, pois na proposta curricular não encontro nada de forma específica sobre a Resolução de Problemas.	**Palavras-chave**: não, encontro, específica. Coloca que não é capaz de dizer qual é a proposta do Currículo do Estado de São Paulo para a Resolução de Problemas e nem mesmo o papel dela, enquanto professora, no processo de Resolução de Problemas, pois o Currículo não traz fundamento teórico algum em relação à Resolução de Problemas.
10.QA.PB	O currículo é toda atividade desenvolvida durante o ano letivo. No currículo temos uma sequência de conteúdos, habilidades e competências a serem desenvolvidas de acordo com a idade e série em que os alunos se encontram. No currículo também temos que ter algo que nos permite acompanhar o ensino e a aprendizagem desses alunos, e é ai que entra a avaliação do aluno em todas as aulas e posteriormente se necessário à recuperação dos conteúdos não assimilados pelos alunos.	**Palavras-chave:** currículo, ano letivo, avaliação. A concepção de currículo da professora relaciona-se não apenas a uma sequência de atividades – rol de conteúdos – mas também a avaliação e a recuperação de conteúdos não aprendidos.
11.QA.PB	O currículo fala da competência leitora e escritora. Na resolução de problemas a competência leitora é fundamental para que o aluno passe para a competência escritora. Acredito eu, que para o aluno qualquer exercício proposto seja de álgebra ou qualquer conteúdo, já é uma resolução de problemas para ele.	**Palavras-chave:** resolução de problemas, exercícios, álgebra. Qualquer exercício proposto para o aluno, seja de álgebra ou conteúdos diversos, já consiste em um problema a ser resolvido.
12.QA.PB	O papel do professor é fazer com que o	**Palavras-chave:** papel, linguagem

	aluno passe da linguagem materna para a linguagem matemática e que ele precisa usar o seu raciocínio (pensar) e chegar as suas próprias conclusões. Mostrar ao aluno que existem várias maneiras para a aplicação dos conceitos matemáticos.	materna, linguagem matemática. Apontar caminhos aos alunos tanto na transformação de uma linguagem para a outra quanto na aplicação dos conceitos matemáticos aprendidos.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Quadro 16: (BS.02) Currículo prescrito.

Instrumento A: Questionário Equipe gestora (Diretor, vice-diretor e professores coordenadores do Ensino Fundamental e Médio).		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela equipe gestora da Escola "5".**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
9.EG.05	A equipe gestora conhece, globalmente, mas não especificamente por disciplina. A apropriação parcialmente do currículo oficial. Os professores, na sua maioria, dominam o currículo, faltando planejamento sistematizado visando uma sequência didática, e consequentemente o aprendizado do aluno;	**Palavras-chave**: globalmente, parcialmente, planejamento sistematizado. A Equipe Gestora da "Escola 05" alega conhecer de forma geral o currículo das disciplinas e julga que os professores dominam o currículo, no entanto, não realiza planejamento de sequências didáticas que visem ao aprendizado efetivo.
10.EG.01	Sim, conhecemos, porém a apropriação é superficial. Somos aprendentes;	**Palavras-chave:** conhecemos, apropriação, superficial.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Quadro 17: (BS.02) Currículo prescrito.

Instrumento B: Questionário para os professores de matemática.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pelos professores de Matemática da Escola "5".**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
5.PROMAT.05	Esse diálogo só existirá à medida em que nós pudermos estabelecer relações entre o currículo oficial e a realidade em que vivemos;	**Palavras-chave**: diálogo, relações, currículo oficial. Os professores argumentam que não existe diálogo entre o currículo oficial e a realidade para qual foi direcionado.
6.PROMAT.05	Sim, as diretrizes estão claras no currículo;	**Palavras-chave**: sim, diretrizes, claras. Dizem que o Currículo prescrito trás de forma clara as diretrizes a serem desenvolvidas, no entanto, não respondem se possuem referenciais teóricos suficientes para realizarem uma análise e nem mesmo se os consideram necessários para tanto, sinalizando para uma possível leitura aligeirada por parte dos docentes.
7.PROMAT.05	Propõe aos alunos o desenvolvimento	**Palavras-chave**: competência,

	de <u>competências</u> indispensáveis para enfrentar um mundo <u>contemporâneo</u> e aos professores <u>direcionar</u> o ensino e a aprendizagem com sugestão de metodologias e estratégias de trabalho, experimentações, projetos, atividades extra-classe. Dentro desse processo também propõe a interação entre alunos e professores;	contemporâneo, direcionar. Alegam que o currículo prescrito sugere a aquisição de competências pelo aluno e para o professor a possibilidade de direcionar o ensino a partir de metodologias e estratégias diferenciadas, experimentações, entre outros, o que nos sinaliza para uma possível confusão entre o Currículo Prescrito e o Material de Apoio: Cadernos do Aluno e do Professor.
8.PROMAT.05	A disciplina trabalha com conteúdos <u>específicos</u> para desenvolver <u>habilidades</u> e competências que estão presentes em determinada área de conhecimento que é mais <u>abrangente.</u> A articulação entre as mesmas está clara no documento oficial sendo que a diferença entre elas já era do nosso conhecimento;	**Palavras-chave**: específicos, habilidades, abrangente. Os professores dizem que está claro no Currículo Prescrito a diferença entre área e disciplina, no entanto, argumentam que tal diferença já era do conhecimento deles.
9.PROMAT.01	O currículo deve ser <u>apresentado</u> de maneira mais <u>simplificada</u>, para que sejam <u>acessíveis</u> a todos os alunos. Tem que ser revisto sim.	**Palavras-chave:** apresentado, simplificada, acessível. Necessidade de revisão no currículo para que ele seja apresentado de forma mais simples, sendo acessível aos alunos.
10.PROMAT.01	Entendemos que os <u>conhecimentos teóricos</u> são sim importantes, embora, precisaríamos mais. Sim, as <u>diretrizes</u> prescritas no currículo estão <u>claras</u>;	**Palavras-chave:** conhecimentos teóricos, diretrizes, claras. Pensam que fundamentos teóricos são importantes, mas não suficientes. Argumentam que as diretrizes curriculares estão claras.
11.PROMAT.01	<u>Área</u>: envolve <u>várias</u> <u>disciplinas.</u>	**Palavras-chave:** área, várias, disciplinas. Área é compreendida como organização de várias disciplinas.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Quadro 18: (BS.02) Currículo prescrito.

Instrumento D: Formulário - Observações em sala de aula.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pelos professores de Matemática da Escola "5".**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
1. FOR.PE.PA	<u>Segue</u> o <u>Currículo</u> do <u>Estado</u> de São Paulo.	**Palavras-chave**: segue, currículo, Estado. A professora "A" segue sempre o rol de conteúdos do currículo do Estado de São Paulo.
2. FOR.PE.PB	<u>Segue</u> o <u>Currículo</u> do <u>Estado</u> de São Paulo.	**Palavras-chave**: segue, currículo, Estado. A professora "A" segue sempre o rol de conteúdos do currículo do Estado de São Paulo.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Análise Nomotética do Bloco de Significado (BS.02): Currículo Prescrito.

A professora “A” no início de uma de suas aulas deixa evidenciar o seu descontentamento em relação ao tempo das aulas que foi consumido para o ensino das equações do 2° grau incompletas, conteúdo precedente às equações do 2° grau completas, demonstrando preocupação em cumprir os prazos delimitados pelo currículo prescrito, mais notoriamente do rol de conteúdos organizados por bimestre.

Além do ritmo acelerado conferido pelo currículo padronizado, através dos padrões de excelência (Hargreaves, 2002) e da densidade das atividades e situações de aprendizagem que os compõem, existe a necessidade, imposta pelo sistema educacional paulista, do desenvolvimento das habilidades e competências que serão avaliadas pelo SARESP, o que demanda, por parte da professora, uma maior atenção à organização e delimitação bimestral dada pelos autores do currículo prescrito aos conteúdos curriculares.

Relacionar os trabalhos das unidades escolares ao preparo do alunado para a participação no SARESP é uma prática cujas raízes estão fixadas em análises dos resultados e dos relatórios anuais os quais estão baseados em competências e habilidades, sendo, esta uma prática quase que exaustiva durante o ano letivo.

O excesso de diagnósticos, muitas vezes trabalhados em uma linguagem inacessível aos professores, somados, a nossa incapacidade de sugerir algo para revertê-los, segundo Garcia e Moreira (2006), desvia a atenção dos docentes que acabam aceitando a condição de agente passivo do sistema educacional o que pode configurar ainda mais o ritmo curricular acelerado na sala de aula.

Percebemos que a ênfase dada aos conteúdos curriculares se restringe na fala da professora, aos conceituais, o que nos sinaliza para a falta de atenção ou de preparo, por parte da docente, para o entendimento do desenvolvimento de habilidades, como as inerentes à Resolução de Problemas, essencialmente relacionadas, pelos autores do currículo prescrito, como fundamentais para o desenvolvimento dos três eixos de competências norteadores da ação educacional no contexto da reforma curricular na disciplina de Matemática: expressão/compreensão, argumentação/decisão e contextualização/abstração. (SÃO PAULO, ano 2010)(Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo).

Dentre os vários motivos que poderiam ter feito com que a professora “A” focasse apenas os conteúdos conceituais pode estar à concepção equivocada de currículo como rol de conteúdos, já que a mesma define currículo “como sendo um rol de conteúdos mínimos a ser seguido pela rede de ensino”. Já a professora “B” nos sinaliza, por meio de sua resposta, para uma compreensão um pouco mais ampla do que vem a ser currículo, vinculando-o ao ensino de competências e habilidades, à avaliação e à recuperação.

Percebemos, por meio de fragmentos dos relatos descritivos das observações em sala de aula, que a professora “A” segue os conteúdos pré-estabelecidos pelos autores para o bimestre assim com a professora “B” e, devido a isso, preocupa-se em concluí-los antes das férias de julho, ou seja, antes do término do segundo bimestre.

Sugerir que o trabalho na disciplina de Matemática esteja vinculado ao ensino de habilidades e competências, conforme o currículo prescrito, demandaria ações de formação continuada bem elaboradas para os docentes, vislumbrando elementos teóricos e práticos que lhes forneceriam subsídios à elaboração de uma prática pedagógica que beneficiaria a configuração curricular tendo-os como atores principais.

As habilidades e competências, segundo Arnau e Zabala (2010), foram, durante um bom tempo, interpretadas de forma equivocada no que concerne ao desenvolvimento destas em detrimento dos conteúdos. Os autores argumentam que a proposta de trabalhar competências surgiu da tentativa de pesquisas educacionais reverterem a ineficiência quanto à aplicação dos conteúdos escolares na vida real e da valorização e do reconhecimento de que eles são essenciais para o desenvolvimento do indivíduo.

Houve, a partir desta problemática, a valorização desmedida do “saber fazer” em detrimento do próprio “saber”, o que ecoa também no texto elaborado pelos autores do currículo prescrito de matemática quando citam que as “disciplinas são imprescindíveis e fundamentais, mas o foco permanente da ação educacional deve situar-se no desenvolvimento das competências pessoais dos alunos.” (SÃO PAULO, 2010)(Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo, SEE/SP, 2008).

A citação “situar-se no desenvolvimento das competências pessoais dos alunos” implicaria ao professor ensinar de uma forma diferente daquela que lhe foi ensinado, ou seja, segundo Freitas (2005), a este professor resta vencer além dos desafios impostos pelo contexto de reforma curricular, aquele que nos parece mais desafiador: mudar suas concepções em relação ao que é ensinar e aprender competências a partir dos conteúdos disciplinares.

De acordo com Sacristán (2000), negligenciar o ensino de conteúdos é uma forma de perder de vista a função cultural da escola e do ensino, no entanto, não nos limitemos apenas à ideia de ensinar habilidades e competências em detrimento dos conteúdos, o que poderia ser entendido como um meio de enfraquecimento das pontes necessariamente estabelecidas entre o saber escolar, cultural e o conhecimento.

O ritmo acelerado determinado pelo contexto de configuração curricular ao cumprimento do rol de conteúdos nas aulas das professoras “A” e “B” pode estar descaracterizando o desenvolvimento das habilidades relacionadas à Resolução de Problemas. De acordo com Brito (2006), consiste em uma das responsabilidades da escola, mas não está se efetivando devido à exploração excessiva das fórmulas e algoritmos.

Para o desenvolvimento de habilidades inerentes à competência para resolver problemas, o quesito tempo é essencial, principalmente quando professores e alunos assumem a postura investigativa frente a um problema a ser resolvido. Pozo (1998) destaca que ensinar as habilidades inerentes à Resolução de Problemas implica ao professor a percepção da aprendizagem efetiva de seus aprendizes somente a longo prazo, desestimulando os professores a investirem neste trabalho.

Trabalhar o rol de conteúdos proposto no currículo prescrito passa a ser, segundo nosso entendimento, uma forma de sobreviver à rotina pesada da sala de aula, cujo currículo padronizado impõe a professores e alunos uma rigorosa corrida contra o relógio, estabelecendo um intenso trânsito do que nos parece mais imediato: o ensino de exercícios que, de acordo com Brito (2006) pouco contribui para o desenvolvimento de esquemas cognitivos dos aprendizes durante a apropriação efetiva de um determinado conceito.

Quando perguntados sobre o que o currículo prescrito de Matemática do Estado de São Paulo propõe para alunos e professores, os demais docentes de matemática que lecionam na “Escola 05”, alegaram que o documento oficial sugere o desenvolvimento de competências ao aluno, e ao professor a possibilidade de direcionar o ensino a partir de sugestões de metodologias e estratégias diferenciadas experimentações, dentre outros.

Já na “Escola 01”, a equipe docente alega que o Currículo de Matemática deva passar por adequações, no sentido de ser acessível aos alunos. Percebe-se desta forma, uma possível confusão, por parte dos docentes, entre o Currículo Prescrito e o Material de Apoio - Cadernos do Aluno e do Professor - já que as orientações e sugestões metodológicas mencionadas pelos professores foram realizadas, em linhas gerais, somente no Material de Apoio e não no currículo prescrito.

Não houve aprofundamento por parte dos docentes na resposta à questão, a fim de esclarecer o que seria ensinar competências segundo o currículo prescrito, fato este que nos faz perceber a ausência de fundamentos teóricos que lhes permitam elaborar uma resposta mais criteriosa.

Ao serem questionados sobre a importância dos fundamentos teóricos para uma análise aprofundada do currículo, os docentes da “Escola 05” não se manifestaram. Já os docentes da “Escola 01” reconheceram a importância dos fundamentos teóricos, mas alegaram não serem suficientes para respaldar uma boa análise crítica curricular. Em ambas as escolas, as equipes docentes de matemática pensam que as diretrizes curriculares estão claras.

A pouca valorização de fundamentos teóricos ou o fato da questão não ter sido respondida pelo grupo docente da “Escola 05” pode nos indicar uma elaboração aligeirada da resposta ou a falta de hábito em utilizá-los para um entendimento mais aprofundado do currículo.

Para Hargreaves (2002), o contexto de configuração de um currículo padronizado acaba por desprofissionalizar o docente, fazendo com que perca o interesse e sua eficácia na atuação pedagógica ao sentirem que não possuem voz no processo de elaboração e implementação curricular.

Devemos considerar que, por serem questões respondidas pelos docentes de Matemática durante reuniões pedagógicas em nome da Diretoria de Ensino, o grupo pode ter se sentido desestimulado a respondê-las devido à baixa expectativa que nutrem em relação à diretoria de ensino, elaborando, por consequência, respostas evasivas.

Segundo pesquisa realizada por Crecci (2009), a baixa expectativa dos professores em relação às diretorias de ensino pode estar relacionada às questões como: definição de apenas uma possibilidade de disseminação do conhecimento (padronização do ensino) em detrimento da flexibilidade de possibilidades existentes, controle externo sobre a prática docente e principalmente formação continuada cuja pauta restringe-se apenas à exploração dos materiais de apoio, denominados pela pesquisadora como manuais.

A descrença dos professores de Matemática quanto ao planejamento de suas aulas, no que se refere à definição de sequências didáticas que promovam a aprendizagem significativa dos alunos, é destacada pela Equipe Gestora da "Escola 05" que, embora reconheça que se apropriou do currículo prescrito de forma geral, acredita que os docentes de Matemática o fizeram, dado este que pode levá-la a não investir em momentos de estudo e reflexão na unidade escolar que coordena.

A não apropriação do Currículo Prescrito pode estar passando despercebida pela Equipe Gestora da 'Escola 05", já que, em um primeiro momento, admitiu não dispor de fundamentos teóricos que lhe permitisse fazer uma análise aprofundada do material curricular. Por outro lado, A equipe gestora da "Escola 01", diz ter se apropriado do currículo de forma superficial.

Já a professora "A", quando questionada sobre qual a proposta do Currículo do Estado de São Paulo para a Resolução de Problemas, embora afirme que tenha se apropriado deste, alegou não ser capaz de defini-la, devido à ausência de fundamentos teóricos e metodológicos na prescrição curricular que lhes permitissem saber, entre outras coisas, qual o seu papel enquanto professora, no processo de ensino da Resolução de Problemas, problemática esta que certamente está influenciando o ensino e a aprendizagem da Resolução de Problemas na sala de aula.

A resposta da professora "B" ao mesmo questionamento sinaliza também para a ausência da Resolução de Problemas na prescrição curricular, pois aponta para a competência leitora e escritora como parte indissociável da Resolução de Problemas e entende que qualquer exercício pode ser para o aluno a resolução de um problema. Quanto a seu papel no ensino da Resolução de Problemas responde de forma vaga, sem pontuar quais seriam suas ações específicas perante o processo.

A carência da Resolução de Problemas nas prescrições curriculares de nosso Estado foi destacada por Kobashigawa (2006) na abordagem das diretrizes estabelecidas para o ensino de Matemática em nossas escolas da década de 70 a 90, sendo esta última colocada em prática até a estruturação do atual currículo em 2008.

Segundo o pesquisador, a Resolução de Problemas foi mencionada a partir da proposta curricular dos anos 80, no entanto, após nossa análise, observamos que mencionar a Resolução de Problemas não garante maior atenção por parte dos professores ao seu desenvolvimento e preparo para o ensino.

No atual currículo de Matemática do Estado de São Paulo, os autores mencionam a Resolução de Problemas como um valioso caminho para o desenvolvimento de sujeitos competentes para de enfrentar problemas e a imaginação torna-se essencial à abstração do que foi ensinado e aprendido, nos mais variados conceitos, contudo, não oferecem pistas ao docente de como isso pode ser realizado em sala de aula.

A ausência, no currículo prescrito de fundamentos teóricos e metodológicos que norteiem o ensino da Resolução de Problemas, pode estar acentuando as dificuldades do trabalho nas aulas de matemática da Professora “A”, dando margem para que a docente interprete o que é ensinar e aprender Resolução de Problemas apenas segundo suas próprias concepções.

A professora “A” entende que alguns conteúdos do Currículo do Estado de São Paulo tratam de forma bem pontual a Resolução de Problemas e sinaliza para o entendimento de que sempre é indicada após uma sequência de exercícios, o que nos remete novamente para uma possível confusão entre Currículo Prescrito e Material de Apoio (Cadernos do Aluno e Professor), pois é no Material de Apoio que são sugeridas as situações de aprendizagem compostas por exercícios e problemas.

A Resolução de Problemas deve ser entendida como perspectiva metodológica e não apenas como atividade a ser empregada no final de uma sequência de exercícios, o que vai de encontro com estudos de Proença (2012).

Na década de 90, paralelamente ao surgimento dos PCNs, a Resolução de Problemas começa a ser citada nas orientações pedagógicas curriculares, embora de forma aligeirada, desconsiderado o professor como sujeito ativo e repleto de crenças e concepções sobre a Resolução de Problemas.

Ao pontuar alguns entraves para que a Resolução de Problemas se efetivasse nas aulas de Matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), já na década de 90, apontavam para uma prática exercida nas salas de aula focada no treino excessivo de técnicas e algoritmos, para posteriormente se trabalhar a resolução de situações problemas, cujo objetivo era avaliar se os aprendizes se apropriavam de um novo conceito, ensinado de forma abstrata e sem significado.

A interpretação da professora “A” de que a Resolução de Problemas está sendo sugerida apenas ao final de sequências de exercícios pode estar vinculada ao contexto histórico escolar que, de acordo com Sacristán (2000), configura o currículo de matemática e reflete na prática do professor. O pesquisador salienta que cada nova prática curricular, firmada em tempos e espaços diversos, influencia de forma nem sempre positiva aquelas que a sucederão.

Voltando nosso olhar para o currículo prescrito atual, percebe-se a superficialidade atribuída pelos autores à Resolução de Problemas, que associada à ausência de formação continuada sobre o assunto deixa brechas para que a professora “A” entenda a Resolução de Problemas de acordo com suas concepções. Essas raízes podem estar fixadas no entendimento efêmero das propostas curriculares anteriores.

Quando o grupo de professores de Matemática da “Escola 05” foi questionado sobre a possibilidade do currículo prescrito da sua disciplina estabelecer um diálogo com o ensino e a aprendizagem realizada em sala de aula, os docentes apontaram para a ausência desse diálogo, no entanto, não se aprofundaram na resposta para que pudéssemos descartar indícios da confusão entre o currículo prescrito e os cadernos do aluno.

Ao estruturar o currículo prescrito sob os pilares da ideia de rede (Pires, 2000), os autores do currículo oficial de São Paulo não consideraram que apenas definir ideias fundamentais que articulassem os conteúdos internos da Matemática, tais como a proporcionalidade e a equivalência, não garantiria a execução por parte dos professores, de um currículo inovador, cujas diretrizes opusessem à se oponha a linearidade e fragmentação dos conteúdos matemáticos, sejam eles conceituais ou procedimentais.

Promover a execução do currículo em rede, no sentido de rizoma, caracterizado não apenas pela ideia de rede no sentido de conexão entre os conteúdos matemáticos, mas por meio do estabelecimento de pontes entre fatores “não-humanos” e “humanos”, proporcionando a transformação ou construção da cognição de um dos extremos, dependeria do diálogo, apontado pelos docentes como inexistente na relação currículo prescrito e aprendizes.

Araújo e Cardoso (2007), a partir de reflexões sobre a definição do filósofo francês Bruno Latour para elementos humanos e não-humanos, destacam que estes últimos caracterizam-se por materiais aqui compreendidos pelo currículo prescrito e materiais de apoio, e devem essencialmente, ser considerados como extremidades relevantes da configuração de rede no sentido de rizoma, oportunizando a transformação cognitiva do elemento humano, ou seja, de aprendizes e docentes.

A falta de apropriação do material curricular, mesmo que não percebida pelos docentes das “Escolas 01 e 05”, a dedução precipitada da Equipe Gestora quanto à apropriação do currículo pelo corpo docente de sua escola, a constante confusão feita pelos docentes de Matemática e pela professora “A” quanto ao material de apoio e ao currículo prescrito e a falta de clareza destacada nas respostas das professoras “A” e “B” quanto à abordagem da Resolução de Problemas na prescrição curricular, nos permitem sinalizar para a descaracterização da ideia de rede empregada pelos autores do currículo atual.

Análise Ideográfica Blocos de Significado (BS.03) e suas respectivas Unidades de Significados: Material de apoio.

Quadro 19: (BS.03) Material de Apoio.

Instrumento A_0: Relatos descritos das observações em sala de aula.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela pesquisadora.**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
21.US.PE.03/04	Um aluno questiona a professora sobre o Caderno de Matemática que eles terminaram em aulas passadas, querendo saber se poderia jogar fora. A professora indaga com um tom de voz de decepção: *Você quer jogar fora a apostila* (como ela se refere ao material de apoio fornecido aos alunos pela SEE/SP)?	**Palavras-chave**: terminaram, jogar fora, decepção. O aluno não valoriza o material de apoio fornecido pela SEE/SP ao perguntar se poderia jogar fora o Caderno do Aluno recém acabado. A professora, em tom de questionamento, demonstra decepção com a pergunta do aluno.
22.US.PE.03/04	...a professora faz questionamentos em relação ao fato da maioria dos alunos dizer que esqueceram o Caderno do Aluno e salienta que a não participação na tarefa já vem acontecendo há tempos.	**Palavras-chave**: maioria, esqueceram, caderno do aluno. O esquecimento por parte dos alunos do Caderno do Aluno, material de apoio, amplamente distribuído e cobrado para sua

		utilização, segundo professora "A" está frequente na sala de aula, assim como a não participação nas tarefas solicitadas.
23.US.PE.05/06	Neste momento a sala fica novamente muito agitada e depois de uma nova chamada de atenção da professora uma quantidade significativa dos alunos alega não ter levado para sala de aula o "Caderno do Aluno". Como uma forma de solucionar o problema, a professora pede que os mesmos formem duplas, o que tumultua ainda mais a sala.	**Palavras-chave**: agitada, significativa, levado. A sala se agita com muita frequência e a professora tenta contê-la novamente, no entanto, a maioria dos alunos diz ter esquecido os Cadernos do Aluno, o que obriga a professora a pedir que se sentem em duplas, tumultuando mais ainda a sala de aula.
24.US.PE.07/08	A professora diz aos alunos que continuarão a aula do dia anterior, na página 80 do livro didático "Vontade de Saber Matemática". Pede que abram o livro.	**Palavras-chave:** professora, aula, livro didático. A professora segue o livro didático e comunica que os alunos devem abri-lo.
25.US.PE.07/08	A professora continua colocando os exemplos do livro na lousa e vai questionando as informações que encontram-se no livro abaixo de cada exemplo.	**Palavras-chave:** exemplos, livro, lousa. A professora passa os exercícios do livro didático na lousa e vai lançando questionamentos para a sala com base no que copia do livro.
26.US.PE.07/08	A professora começa escrever na lousa o problema que esta na página 88 do livro didático utilizado por ela.	**Palavras-chave:** problema, página, livro didático. Passa na lousa um problemas que se encontra no livro didático utilizado.
27.US.PE.09	A professora chama atenção da sala dizendo que se não trouxerem apostilas (material curricular) no dia seguinte irão receber punição.	**Palavras-chave:** atenção, não, apostila. Suspeitando de que os alunos podem esquecer os cadernos do aluno – material de apoio – para próxima aula, os alunos são repreendidos pela professora.
28.US.PE.09	(...) e pede que os alunos abram o livro na página 84. Vamos falar sobre função afim e depois faremos exercícios.	**Palavras-chave:** alunos, livro, exercício. Solicitação por parte da professora para que os alunos abram o livro didático para aprender função afim e depois resolvam exercícios.
29.US.PE.09	Olha ai os outros exemplos do livro.	**Palavras-chave:** olha, exemplos, livro. Chama a atenção dos alunos para que eles percebam outros exemplos no livro didático.
30.US.PE.09	A professora faz a leitura do exercício do livro.	**Palavras-chave:** professora, leitura, livro. A docente lê os exercícios que os alunos deverão fazer no livro didático.
31.US.PE.10	No começo da aula a professora solicita que uma aluna distribua o livro didático que já estava na sala de aula	**Palavras-chave:** professora, aluna, livro didático. Os livros didáticos permaneceram

	em decorrência da primeira aula que já tinha acontecido no dia.	na sala de aula, pois havia aula dupla. A professora solicita que uma aluna os distribua.
32.US.PE.10	A professora inicia a aula dizendo aos alunos que eles irão resolver atividades sobre o Teorema de Tales e distribui a listagem de exercícios enquanto os alunos se agitam.	**Palavras-chave:** Teorema de Tales, listagem de exercícios, agitam. São distribuídas listas de exercícios sobre o Teorema de Tales para que os alunos resolvam.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Quadro 20: (BS.03) Material de Apoio.

Instrumento A_0: Relatos descritos das observações em sala de aula.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela professora "A".**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
10.US.PA.02	Ohh...gente, só o comecinho aí. Que nós estamos vendo, estudando equações do 2° grau, nós aprendemos as equações incompletas tá, precisamos seguir em frente, pois temos que correr um pouco, já demoramos muito na matéria anterior, resolvemos dois tipos, fizemos avaliação, agora nós vamos começar, não sei se vai dar tempo de, terminar, mas a gente começa ai, a equação completa do 2° grau, tá...	**Palavras-chave**: precisamos, em frente, demoramos. Aponta para um descontentamento em relação ao tempo que foi consumido pelas equações do 2° grau incompletas (matéria anterior), preocupando-se em cumprir os prazos delimitados pelo currículo prescrito (rol de conteúdos). Mostra preocupação em não terminar o conteúdo antes do período de férias.
11.US.PB.07/08	Quem tem cola pode colar o quadriculado no caderno. Colem, por favor, no caderno. Coloca que é o gráfico da tabela que fizemos.	**Palavras-chave:** cola, quadriculado, caderno. Solicita que os alunos colem o papel quadriculado no caderno identificando a atividade.
12.US.PB.09	Bom, agora acompanhando no livro, na página 82, logo após esse exercício que nós acabamos de fazer, que começa na página 81 e termina na 82, temos aqui em baixo uma outra função que é do segundo grau. Agora nós vamos ver essa função aqui embaixo, uma reta né, que eu digo ser crescente. Por que será que posso dizer que é uma função crescente?	**Palavras-chave:** acompanhando, livro, crescente. Após o término dos exercícios do livro pede aos alunos que olhem a função do segundo grau, mas salienta que estudarão a função crescente, apontando um exemplo no livro didático.
13.US.PB.09	Essa outra função olhem ai no livro. Olhem como é a função, olhem o gráfico gente, é uma parábola, ela é...ela é do segundo grau e nós não vamos fazer agora. Mas o que eu quero falar com vocês, olha só aqui embaixo na página 82. A professora aponta o gráfico no livro didático.	**Palavras-chave:** olhem, livro, aponta. Mostra no livro didático um função quadrática, no entanto, diz que não irão estudá-la apontando uma função afim.
14.US.PB.10	Vocês não irão usar o livro agora. Bem rápido que vou passar mais. "Rapidão"	**Palavras-chave:** não, livro, rápido. Avisa que não irão utilizar livro

	gente.	didático.
15.US.PB.11/12	Hoje eu preparei uma lista de exercícios para vocês fazerem, aqui vocês terão exercícios na frente e no verso.	**Palavras-chave:** preparei, lista, exercícios. Preparou exercícios em uma folha – frente e verso.
16.US.PB.11/12	Virando a folha, o número nove também esta errado. É que eu quis aproveitar do livro e esqueci de trocar os números.	**Palavras-chave:** aproveitar, livro, trocar. Pede que façam uma correção na ordem dos exercícios que foram retirados de um livro didático.
17.US.PB.11/12	A apostila de vocês tem vários positivos que eu já passei. Eu vou contar este visto junto com os da apostila. Perdeu a apostila, ou a folha, perdeu também o visto.	**Palavras-chave:** apostila, positivos, perdeu. Relembra os alunos que está marcando positivos nas apostilas (cadernos do aluno) e que se perderam irão ficar sem os positivos.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Quadro 21 (BS.03) Material de Apoio.

Instrumento D: Formulário - Observações em sala de aula.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela pesquisadora.**	
3.FOR.PE.PA	Utiliza problemas extraídos do Caderno do Aluno (material de apoio)	Quase sempre.
4.FOR.PE.PA	Exercícios extraídos dos Cadernos do Alunos (material de apoio)	Quase sempre.
5.FOR.PE.PA	Livro didático	Nunca, no entanto, utilizou Experiências Matemáticas – sugestão da Diretoria de Ensino em uma de nossas Orientações Técnicas.
6.FOR.PE.PB	Utiliza problemas extraídos do Caderno do Aluno (material de apoio)	Nunca.
7.FOR.PE.PB	Exercícios extraídos dos Cadernos do Aluno (material de apoio)	Nunca.
8.FOR.PE.PB	Livro didático	Sempre, embora apenas para a explicação do conteúdo.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Análise Nomotética do Bloco de Significado (BS.03): Material de Apoio.

Durante as observações realizadas nas aulas da professora "A" notamos que os alunos não valorizam o material de apoio fornecido pela SEE/SP, pois em um dado momento, um deles pergunta se poderia jogar fora o Caderno do Aluno recém-acabado. Em tom de decepção a professora "A" questiona o aluno sobre a própria pergunta, buscando despertar a consciência de que o material não é para ser jogado e sim mais um instrumento de estudo a ser utilizado.

O desinteresse por parte dos alunos em relação ao Material de Apoio adotado pela SEE/SP é evidenciado não apenas pelo questionamento do aluno que pensa jogar o material fora, mas pelos constantes esquecimentos por parte dos discentes, segundo relato das professoras “A” e “B”, ocasionando transtornos no andamento das aulas de Matemática. Para contornar essa problemática, a professora “A” pede que os alunos sentem-se em duplas, agravando a agitação da sala que de costume já se tumultua com frequência.

Já a professora “B” lembra os alunos que os pontos positivos e negativos estão anotados nos cadernos de apoio, e que se perderem os cadernos ficarão sem os pontos conquistados, o que pode estar agravando a situação, já que os cadernos nas aulas desta professora podem estar sendo associados à ação de punir ou recompensar os alunos.

A não participação nas tarefas solicitadas pela docente caracteriza-se como entrave ao bom andamento da sala de aula, pois a professora não pode contar com as atividades solicitadas, já que os alunos em sua grande maioria, não as realizam.

O descaso por parte dos alunos das professoras “A” e “B” com o material de apoio e tarefas solicitadas por elas, sinaliza para a falta de significado que os Cadernos do Aluno e suas respectivas atividades podem estar tendo para os aprendizes.

De acordo com Pozo (1998), para que um material propicie a aprendizagem significativa é necessário que tenha significado e dialogue com os alunos. Para tanto, o autor destaca que o material deve contar com uma organização estrutural que permita estabelecer vínculos entre suas partes de forma não arbitrária.

Os Cadernos do Aluno contam com atividades que compõem situações de aprendizagem independentes e que pedem a articulação consciente com outras atividades para o planejamento de sequências didáticas (Zabala, 1998) por meio da articulação de materiais que oportunize ao aluno a construção do conhecimento de forma gradativa.

Promover na sala de aula a execução das situações de aprendizagem conforme apresentadas nos Cadernos do Aluno é reforçar a fragmentação dos conteúdos matemáticos propostos, descaracterizando, por exemplo, a ideia de rede proposta pelos autores do currículo prescrito.

Sendo um dos indicadores do fracasso escolar em Matemática os resultados insuficientes do SARESP abordados na presente pesquisa, faz-se necessário levar em consideração que os Cadernos do Aluno somente proporcionariam a aprendizagem significativa se permitissem ampla articulação com outros materiais para sua adequação às características do alunado, as quais se encontram em situação de acentuada defasagem conceitual.

Caso o professor não seja adepto em promover as articulações necessárias para o planejamento de sequências didáticas flexíveis a diferentes contextos, os aprendizes podem não compreender o significado dos conteúdos trabalhados, perdendo o interesse pelo material e pela aprendizagem do conhecimento matemático.

De acordo com Sacristán (2000), os sistemas educacionais impõem ao cotidiano do professor a monopolização dos livros-textos, compreendidos como os Cadernos do Aluno e do Professor, fazendo com que os docentes percam a capacidade de efetuar escolhas em relação à definição dos materiais que deveriam ser articulados e às atividades que seriam contempladas nas sequências didáticas.

A utilização linear do livro didático fica evidente nas observações realizadas nas aulas da professora "B", inclusive na descrição de uma função crescente, ou seja, a explanação do conteúdo não foi feita na lousa, e sim apontada no livro didático.

Sacristán (2000) argumenta ainda que os livros didáticos – ou qualquer material com características diretivas – ganham espaço nas reformas curriculares criando uma espécie de dependência do corpo docente. A função desse material é controlar a prática do professor, considerando-o incapaz para o cumprimento de sua atividade pelos idealizadores das políticas públicas educacionais.

Quando a professora "B" se arrisca na utilização de outros materiais, recorre também ao livro didático para o preparo de listas de exercícios sobre o Teorema de Tales ou exploração do papel quadriculado para a construção de gráficos de funções do 1º grau sugeridas também pelo livro didático. O material de apoio curricular não foi utilizado em nenhum momento nas aulas da professora, no entanto, foi citado.

Percebemos, por nossa experiência como PCNP de Matemática, que os professores transitam entre ser totalmente adeptos aos Cadernos do Aluno e do Professor, ou resistirem ao máximo à sua utilização.

Segundo Arnau e Zabala (2010), o material utilizado não deve ser responsável pelo direcionamento das práticas curriculares exercidas nas salas de aula, mas sim, auxílio para o professor na elaboração das sequências de atividades adequadas às características de um determinado grupo de aprendizes.

A professora "A" utiliza os Cadernos do Aluno extraindo exercícios e problemas. Nas aulas observadas não houve articulação com o livro didático, no entanto, utilizou-se o "Experiências Matemáticas", material sugerido em orientação técnica oferecida pela diretoria de ensino. Já a professora "B" faz uso contínuo do livro didático e em nenhum momento das observações em sala de aula utilizou os cadernos de apoio curricular.

Análise Ideográfica Blocos de Significado (BS.04): Exercícios.

Quadro 22: (BS.04) Exercícios.

Instrumento A_0: Relatos descritos das observações em sala de aula.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela pesquisadora.**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
33.US.PE.01	**Primeira dificuldade.** Os alunos confundiram na prova os dois tipos de equações do 2° grau incompletas: ax^2 + bx = 0 e ax^2 + b = 0. A docente esclarece que esta dificuldade foi diagnosticada nas avaliações. Instiga os alunos a perguntarem o que ainda não compreenderam. Ela destaca que quando o aluno coloca um termo em evidência, a aplicação da distributiva é o caminho de volta.	**Palavras-chave**: confundiram, diagnosticada, avaliações. A professora ressalta a dificuldade diagnosticada nas últimas avaliações em que os alunos confundiram os dois tipos de equações do 2° grau incompletas e procura descobrir, por meio de questionamentos, em qual momento os alunos deixaram de entender. Mostra que para uma das duas equações incompletas do 2° grau, os alunos deverão utilizar a propriedade distributiva e que se efetuarem as multiplicações novamente estarão fazendo o caminho de volta, no entanto, não fica claro em qual dos dois tipos de equação esta propriedade é utilizada.
34.US.PE.01	***Segunda dificuldade:*** A professora percebeu que os alunos não leram o enunciado, pois foi pedido para que colocassem o conjunto solução nas equações e a maioria dos	**Palavras-chave**: percebeu, enunciado, silêncio. Destaca como sendo uma das dificuldades dos alunos ao resolverem as equações e os

	alunos não o fizeram. Professora pede silêncio na sala.	problemas da avaliação a leitura aligeirada, pois não colocaram ao final dos problemas e equações o conjunto solução que foi solicitado no enunciado dos exercícios.
35.US.PE.01	***Terceira dificuldade:*** $2t^2$ - 50 = 0 $2t^2$ = 50 $t^2 = \frac{50}{2}$ t^2 = 25 T = $\sqrt{25}$ ⇨ Os alunos pararam a resolução nesta fase da equação. T = $\pm$ 5	**Palavras-chave**: alunos, pararam, fase. A professora mostra para os alunos, na lousa, que, após isolarem o "t", pensaram que a equação já estava resolvida, não calculando a raiz quadrada de 25 e, devido a essa dificuldade, não chegaram à resposta final da equação.
36.US.PE.01	***Quarta dificuldade:*** Grande parte dos alunos extraiu a raiz e continuou usando o símbolo "$\sqrt{\ }$", ou seja: $\pm\sqrt{25} = \pm\sqrt{5}$	**Palavras-chave**: grande, alunos, continuaram. A professora chama a atenção para o fato de que vários alunos extraíram a raiz quadrada, porém continuaram utilizando o símbolo da raiz quadrada.
37.US.PE.01	$-4x^2 = -4x$. Um dos alunos pergunta para a professora se pode cortar os dois números 4, pois está um de cada lado. A professora diz que foi uma ótima pergunta e diz que não se trata de cortar os números e sim passar o $(-4x)$ para o primeiro membro da equação.	**Palavras-chave**: cortar, ótima, passar. A professora responde ao questionamento do aluno, de forma mecânica, sem mostrar o significado da expressão a qual é muito utilizada no ensino de equações nas aulas de Matemática (é só passar para o lado de lá). Para o aluno está expressão amplamente utilizada é totalmente sem sentido.
38.US.PE.07/08	A professora B deixa que os alunos façam os demais exercícios e a auxiliar circula pela sala.	**Palavras-chave**: exercícios, auxiliar, circula. A professora auxiliar caminha pela sala enquanto os alunos resolvem exercícios.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Quadro 23: (BS.04) Exercícios.

Instrumento A_0: Relatos descritos das observações em sala de aula.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela professora "A".**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
18.US.PA.05/06	...o quadrado do primeiro mais duas vezes o primeiro vezes o segundo mais o quadrado do segundo, mas não precisa guardar isso aqui a gente tem que lembrar o seguinte ohh....se o "x + a" está elevado ao quadrado, quantas vezes eu tenho que multiplicar ele mesmo? Ninguém responde. A professora pergunta novamente e um aluno dá a resposta: "Duas vezes".	**Palavras-chave**: guardar, tem novamente. Explicando a multiplicação de dois quadrados perfeitos a professora tentou relembrar a fórmula pela qual os alunos chegariam a um trinômio quadrado perfeito, no entanto, os alunos não correspondem, demonstrando não lembrar. A professora, percebendo a dificuldade, propõe a multiplicação de duas potências de bases iguais, obtendo resposta de

		apenas um aluno.
19.US.PA.05/06	Então nós vamos fazer o desenvolvimento mesmo, (x + a) multiplica (x + a), tudo bem? Isso é a potência realmente? Alá, você tem, Jéssica senta na carteira. Presta atenção aqui agora pra entender, você tem ao quadrado, a lá, você coloca ele mesmo, a lá, (x + a) duas vezes ele mesmo, ta joia, colocou, você tem uma multiplicação, só que uma multiplicação de um binômio, a lá, dois termos, então você tem que aplicar uma propriedade vamos ver quem se lembra, o primeiro com o primeiro, o primeiro com o segundo: que propriedade é essa....	**Palavras-chave**: senta, atenção, lembra. A professora "A" busca, por questionamentos, fazer com que os alunos se lembrem da propriedade distributiva na multiplicação de dois binômios, contudo, eles não conseguem lembrar. A professora com frequência interrompe a explicação para chamar a atenção dos alunos que tumultuam com muita facilidade a aula.
20.US.PA.05/06	Quando a gente vai multiplicando, a lá, o primeiro com o primeiro, o primeiro com o segundo, o segundo com o primeiro, o segundo com o segundo (a professora vai resolvendo e mostrando na lousa), a propriedade distri...? Distri...? "Um aluno completa:" - Distributiva. "A professora concorda:" - Distributiva né, vai multiplicando.	**Palavras-chave**: professora, resolvendo, mostrando. A professora continua tentando fazer os alunos lembrar da propriedade distributiva, chegando, até mesmo, a repetir várias vezes o início da palavra distributiva, mas apenas um aluno responde corretamente.
21.US.PB.09	Olha este exercício aqui (aponta no livro), um "x" tem mais de um correspondente em "y", então não é função. Um professor meu antigo sempre dizia: ele falava que um filho não pode ter dois pais. Então é o que eu falei, o "x" não pode ter dois correspondentes, certo! Vamos olhar direitinho no livro:	**Palavras-chave**: filho, não, dois pais. A professora explica função afim dando um exemplo que aprendeu com seu professor antigo de matemática.
22.US.PB.09	Por que essa função é do primeiro grau? Por que esse x aqui esta elevado a um expoente igual a um. Se fosse elevado ao quadrado seria do segundo grau, elevado a três do terceiro grau, etc.	**Palavras-chave**: função, expoente, um. Função do primeiro grau terá o expoente de "x" igual a um, já do segundo grau será elevado a dois.
23.US.PB.09	O valor de "a" é o coeficiente real e vale aqui 190. O coeficiente "a" tem que ser diferente de zero, pois se for zero ele não existira, pois zero vezes x ou qualquer número ficará zero	**Palavras-chave**: valor, coeficiente, zero. A professora explica a influência do coeficiente "a" na determinação de uma função.
24.US.PB.09	Então a função pode ser escrita assim olha: g(x) = - x + 9 é uma função afim? A professora mesmo responde: - É, não tem problema que chamou de g(x), pode chamar de h(x), p(x), não tem problema. Vocês irão fazer agora o exercício 19 da página 84. Um minuto para fazer que é bem simples.	**Palavras-chave**: chamar, exercício, página. A professora segue elaborando questionamentos sobre função e logo em seguida respondendo a seus próprios questionamentos. Passa exercícios do livro didático.
25.US.PB.09	Uma aluna diz: - Eu não entendi nada. A professora responde: - Eu não acredito que não entendeu nada. Outro aluno fala: - Professora, também não entendi nada.	**Palavras-chave**: não, nada, acredito. Os alunos dizem que não entenderam nada o que a professora explicou.
26.US.PB.09	Qual é o primeiro passo? A professora	**Palavras-chave**: professora,

	mesmo responde: - Qual é o primeiro passo. O que é que eu tenho que fazer. Bom, primeiramente tenho que pensar assim oh: o que eu vou isolar no primeiro membro? A professora mesmo responde acompanhada por apenas um aluno: - Vou isolar o y, deixar ele sozinho.	responde, apenas. A professora pergunta o que ela tem que fazer para resolver a função do primeiro grau. Os alunos não respondem e ela segue dando as respostas aos próprios questionamentos.
27.US.PB.09	Então eu tenho aqui y é igual a quatro menos x, por que o lugar é dele.	**Palavras-chave**: quatro, lugar, dele. Para resolução de uma equação do primeiro grau a professora questiona qual o lugar dos números que a compõem.
28.US.PB.09	(...) colocaremos na sequência, segundo membro, quem vou trazer agora, quem vou mudar de lado, quem esta no primeiro membro e preciso trazer para o segundo? A professora mesmo responde: - O 2x, não é mesmo? Precisamos mudar ele de lugar, mudar de lado.	**Palavras-chave**: colocaremos, mudar, lado. Segue a explicação de resolução das funções utilizando termos como "mudar de lado" e "mudar de lugar".
29.US.PB.09	Um aluno pergunta: - Professora, e se eu tivesse 2y, como faria? A professora responde: - Calma. A professora não responde. Um aluno pergunta: - Professora e esse 4 ai? A professora responde: - O lugar é dele lembra, ele tem que vir primeiro.	**Palavras-chave**: lugar, é, dele. A professora diz ao aluno que cada termo da equação do primeiro grau tem um lugar determinado
30.US.PB.09	(...) gente, lembrem-se que o y precisa ficar sozinho ok. Vamos ver. A professora vai à lousa e resolve: - Ele não pode ficar com um número acompanhando. Então eu tenho y que é igual a menos x menos um dividido por? Por? Por dois. Pois esse dois ai, no denominador, ele passou do outro lado.	**Palavras-chave**: precisa, sozinho, acompanhando. A professora explica que existe a necessidade de isolar o "y", seguindo a exposição do que está escrevendo na lousa.
31.US.PB.10	A professora começa a preencher a tabela contendo a função e os pares coordenados: - Vocês irão atribuir qualquer valor para x, vamos por aqui então – 3, então x é -3, vamos ver, - 3 + 1 da quanto? Eu devo três e tenho um? Apenas um aluno responde com a professora.	**Palavras-chave**: professora, preencher, um. A professora diz os valores que os alunos devem atribuir a "x" e vai resolvendo as equações fazendo questionamentos e respondendo a eles.
32.US.PB.10	A professora vai preenchendo a tabela e comentando o que esta fazendo. Os alunos acompanham a professora dizendo os números -1, 0 e 1.	**Palavras-chave**: preenchendo, comentando, acompanhando. A docente preenche a tabela com os pares coordenados e vai comentando enquanto os alunos acompanham.
33.US.PB.11/12	As meninas do fundo começam a resolver e comentam que um dos exercícios é igual ao que a professora fez na aula anterior.	**Palavras-chave**: meninas, comentam, igual. Algumas alunas comentam que os exercícios passados pela

		professora são idênticos aos que ela trabalhou em aula anterior.
34.US.PB.11/12	A professora começa a resolver o primeiro item, desenhando na lousa um feixe de retas. A professora vai desenhando e falando em voz alta os valores.	**Palavras-chave**: professora, resolver, falando. A professora após desenhar um feixe de retas na lousa, comenta em voz alta o que está fazendo, citando os valores numéricos trabalhados na resolução do exercício.
35.US.PB.11/12	Aplicando o Teorema de Tales calcule o valor de x. Então eu tenho: retas paralelas lembram, vou ter então, x esta para 6 assim como 15 esta para 12. Agora eu vou multiplicar em cruz. Independente de onde o x vai estar é sempre ele o primeiro. Vai ficar como então, eu quero continhas ai do lado, vai ficar 12x igual a 90. O 12 esta multiplicando o x, vai passar pra lá fazendo o que? Os alunos não respondem, apenas copiam. A professora continua: - Passa pra lá dividindo. Olha aqui como fica.	**Palavras-chave**: aplicando, calcule, valor de x. A professora resolve o exercício cujo enunciado é: Aplicando o teorema de Tales, calcule o valor de “x”. Ela descreve os passos dados por ela na resolução do mesmo, utilizando novamente a expressão “passar para lá” na resolução da equação do primeiro grau. Os alunos copiam sem se manifestarem.
36.US.PB.11/12	Tem duas formas de fazer esta continha, pelo processo direto ou pelo longo.	**Palavras-chave**: formas, direto, longo. Para resolver uma divisão a professora alerta que existem métodos diferentes – direto e longo.
37.US.PB.11/12	O sete conforme alguém falou ficará assim: “90” dividido por “12” vai dar “7”, “7” vezes o “2” sabemos que é “14”, para tirar de “0” não dá, emprestamos então “2” do “9”, temos agora “20”, “14” para “20” sobra “6”. E agora? Multiplicamos o “7” por “1”, e somando com o “2” que emprestamos para o “0” temos “9”, que para “9” sobra quanto? Sobra “0”. Sabemos também que se acrescentarmos vírgula e “0” no resto “6” podemos dividir “60” por “12”, que dá “5”. Então “90” dividido por “12” resulta “7,5”. Esse é o processo rápido.	**Palavras-chave**: conforme, sabemos, acrescentamos. A professora descreve como resolve o algoritmo da divisão pelo método curto.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Análise Nomotética do Bloco de Significado (BS.04): Exercícios.

Ao comentar a última avaliação bimestral em sala de aula, a professora “A” ressalta dificuldades diagnosticadas que merecem atenção tanto por parte dos alunos quanto dela, sendo necessário despender um tempo da aula para o esclarecimento das dúvidas, o que ocasionaria aos aprendizes entender o conteúdo subsequente com maior tranquilidade.

Segundo o resultado das avaliações, os alunos do nono ano da professora “A” confundiram os dois tipos de equações do 2° grau incompletas, $ax^2 + bx = 0$ e $ax^2 +$

$b = 0$. Fazendo uso de questionamentos, a docente busca compreender em qual momento os alunos deixaram de entender os procedimentos adotados para a execução dos algoritmos das equações.

Mostra que para resolver equações na forma geral $ax^2 + bx = 0$, os alunos deverão evidenciar o fator comum aos dois termos (**a e b**) da equação e para fazer o caminho de volta, utiliza a propriedade distributiva, efetuando as multiplicações a partir do fator evidenciado, todavia, não fica claro em qual dos dois tipos de equação esta propriedade é utilizada.

Segundo Brito (2006), existem proeminências empíricas quanto à apropriação dos algoritmos pelos aprendizes que, apesar de estarem muito presentes na rotina de sala de aula da disciplina de Matemática, não são aprendidos ao ponto de serem utilizados pelos alunos em situações-problemas escolares ou da vida cotidiana.

A pesquisadora chama a atenção para a necessidade dos aprendizes se apropriarem não apenas dos procedimentos necessários ao desenvolvimento de um determinado algoritmo, mas também, de como esses procedimentos poderão ser aplicados em situações contextualizadas.

As dificuldades dos alunos da professora "A" vêm de encontro à proposição de que nas aulas de matemática, aparentemente, a execução de algoritmos através dos exercícios mecânicos se sobressaem por meio de situações pouco desafiadoras, onde o professor elabora previamente os passos necessários transmitindo-os aos alunos, os quais reproduzem sem espaço para reflexão ou elaboração de estratégias criativas, fato este também bastante evidenciado nas aulas da professora "B".

São vários os momentos em que esta professora diz o que os alunos devem fazer para dar continuidade ao exercício proposto, como por exemplo, atribuir por ela mesma, valores a uma variável qualquer: "*Vocês irão atribuir qualquer valor para x, vamos por aqui então – 3, ...".* Em outro momento da aula, a docente diz aos alunos que o coeficiente angular "a" da função do 1° grau tem que ser zero e perde uma boa oportunidade de problematizar a questão para a classe.

A professora "A" destaca ainda que os alunos, ao resolverem uma das equações do 2°grau proposta na avaliação ($2t^2 - 50 = 0$), isolaram a incógnita "t" acreditando já ter encontrado o resultado. Não calcularam a raiz quadrada de 25, ou seja, obtiveram como solução a expressão $T = \sqrt{25}$, o que pode sinalizar para a apropriação mecânica do algoritmo da equação do 2°grau ou a falta de domínio em relação ao procedimento de extrair a raiz quadrada de um determinado número.

A leitura rápida do enunciado dos exercícios foi apontada pela professora “A” como um dos entraves para que os alunos chegassem ao conjunto solução pedido. A defasagem conceitual em relação aos radicais e até mesmo a falta de entendimento, por parte dos alunos, de que não basta apenas deixar a incógnita da equação isolada em um dos lados da igualdade não foram apontadas pela professora como dificuldades dos aprendizes.

Quando a professora destaca que uma quantidade significativa de alunos extraiu a raiz quadrada, mas continuou utilizando o radical, entendemos que o procedimento em questão não está tendo significado para os aprendizes e que vem acontecendo de forma mecânica, baseando-se apenas em recortes da fala da professora de matemática na sala de aula, sem que os discentes entendam de fato como efetuá-lo.

De acordo com Brito (2006), a escola deveria se atentar para o ensino do conhecimento declarativo não isoladamente, mas em articulação com o conhecimento de procedimentos.

Foi possível perceber nas aulas da professora “B” que a ausência de respostas para os questionamentos da docente podem estar contribuindo para que ela apenas diga como faz e os alunos copiem.

A exploração dos algoritmos nas aulas da professora “A”, assim como nas da professora “B”, pode nos sinalizar para futuras dificuldades quanto ao trabalho com a Resolução de Problemas, pois resolver exercícios, segundo Pozo (1998), não exige do aprendiz um esforço cognitivo considerável em que seja necessário definir estratégias de resolução ou mesmo elaborar uma programação e um planejamento consciente dos passos a serem executados.

Nas aulas da professora “B”, quando uma das alunas comenta que já tinha resolvido exercícios iguais aos contemplados na lista de exercícios sobre o teorema de Tales, pode gerar falta de estímulo nos aprendizes em relação ao cumprimento da tarefa, assim como a necessidade da professora em treinar seus alunos na execução de algoritmos como regra de três e equações do 1° grau.

Ao explicar a multiplicação de dois quadrados perfeitos, a professora "A" tentou relembrar a fórmula pela qual os alunos chegariam a um trinômio quadrado perfeito, no entanto, estes não corresponderam, demonstrando nunca terem ouvido falar no assunto. A docente, percebendo a dificuldade, propõe a multiplicação de duas potências de bases iguais, fazendo referência à propriedade distributiva da multiplicação, obtendo resposta de apenas um aluno.

A professora "A" busca, através de uma série de questionamentos fazer com que os alunos se recordem da propriedade distributiva da multiplicação de dois binômios, contudo, eles não conseguem. São muitas as dificuldades que a professora "A" encontra para fazer com que a aula aconteça.

A pouca participação dos alunos nas aulas de ambas as professoras, demonstra a existência de lacunas conceituais e procedimentais diversas colocando-as em uma situação de apatia e angústia, muitas vezes relatadas nas conversas informais, entre uma explicação e outra. Somando à defasagem existe a agitação dos alunos. Às professoras é imposta uma postura de cobrança e interrupções frequentes das aulas para o controle do comportamento dos alunos.

Brito (2006), embora ressalte a importância de atuarmos na sala de aula de Matemática a partir da Resolução de Problemas, afirma que os algoritmos também possuem importância ímpar como ferramenta que contribui para a solução eficiente de problemas, mas, no que concerne ao desenvolvimento de esquemas cognitivos responsáveis pela apreensão de novos conceitos e procedimentos, deixa a desejar, pois exige do aprendiz apenas passos automatizados, de pouca significação, distante de um contexto que possa lhe parecer familiar. Pensamos que o desenvolvimento metacognitico é um fenômeno psicológico inerente à resolução de problemas.

A professora "A" está sempre atenta aos questionamentos dos alunos, mas a resposta se faz, na maioria das vezes, de forma mecânica, sem mostrar o significado de enunciados muito utilizados no ensino de equações como, por exemplo, "é só passar para o lado de lá". Já nas aulas da professora "B", tal expressão surge como "o lugar é dele" e "precisa ficar sozinho", assim entender equações e funções do 1° grau passa a ser para os alunos, um enigma.

Para o aprendiz, estes enunciados, amplamente utilizados nas aulas de matemática, podem estar totalmente desprovidos de sentido. O fato de ter que efetuar várias operações de forma a manter o princípio de igualdade entre os membros de uma equação do 1° ou do 2° graus passa despercebido na explicação das professoras, o que pode, de certo modo, estar sendo para os alunos um mistério, submetendo-os ao aprendizado mecânico de mais uma regra.

Assim como na Resolução de Problemas, ao trabalhar exercícios nas aulas de matemática, as professoras "A" e "B" precisariam falar sobre os procedimentos com seus alunos, esclarecendo os porquês da execução dos passos dados, pois, de acordo com Pozo (1998), se o docente não o fizer, certamente os alunos não estarão munidos de um arsenal conceitual e procedimental a ponto de conseguirem descobrir os caminhos por eles mesmos.

Análise Ideográfica dos Blocos de Significado (BS.05) e suas respectivas Unidades de Significados: Resolução de Problemas.

Quadro 24: (BS.05) Resolução de Problemas.

Instrumento A_0: Relatos descritos das observações em sala de aula.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela pesquisadora.**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
39.US.PE.05/06	A professora fala que para resolver os <u>probleminhas</u> da prova, os alunos deveriam <u>traduzir</u> o problema para a <u>linguagem</u> algébrica.	**Palavras-chave**: probleminhas, traduzir, linguagem. A professora se mostra atenta à tradução das informações do problema para a linguagem algébrica.
40.US.PE.07/08	A professora circula na sala colocando os alunos no lugar. Pede que os alunos <u>acompanhem</u> a <u>leitura</u> do <u>problema</u> no livro didático: "Henrique esta enchendo uma piscina com uma torneira que despeja 25 litros de água a cada minuto. No quadro está representada a quantidade de água despejada em função do tempo em que a torneira ficou aberta." (Livro didático: Vontade de saber Matemática, p. 80).	**Palavras-chave:** acompanhem, leitura, problema.
41.US.PE.07/08	Henrique esta enchendo uma piscina com uma torneira que despeja 25 litros de água a cada minuto. Conforme lê o <u>problema</u> <u>destaca</u> as <u>ideias</u> principais da lousa: y = 25x y = litros x = minutos.	**Palavras-chave:** problema, destaca, ideias.
42.US.PE.09	Função afim. <u>Chamamos</u> de <u>função</u> <u>afim</u> toda a função do tipo f(x) = ax + b em que: a – Coeficiente real de x, e a ≠ 0; b – Coeficiente real, independente.	**Palavras-chave:** chamamos, função, afim.

Fonte – Autoria própria, 2012/2013.

Quadro 25 (BS.05) Resolução de Problemas.

Instrumento A_0: Relatos descritos das observações em sala de aula.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela professora "A".**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
38.US.PA.03/04	Então gente, muita gente fala assim: o problema é difícil. Não é questão do problema ser difícil, você tem que transformar aquela linguagem escrita em palavras numa linguagem algébrica, então você tem que ter conhecimento, é claro, tem que saber que a área do quadrado é "x^2", que doze vezes o lado (o lado chamamos de "x"), então é doze vezes o "x" (12x), e isso tudo é igual a treze (13).	**Palavras-chave**: difícil, problema, conhecimento. Durante a explicação, a professora ressaltou algumas vezes a necessidade de os alunos atentarem para a tradução do enunciado do problema, estimulando-os dizendo que não era difícil resolvê-lo. Chamou a atenção para a necessidade de ter conhecimento, ou seja, ela considera importantes os conhecimentos prévios dos alunos para que eles consigam resolver problemas, dando o exemplo da área do quadrado, que muitos na sala demonstraram não ter domínio.
39.US.PA.03/04	...ele desenvolveu este método tá, de resolver a equação do 2°grau completa usando um pouquinho de geometria. Então é isso que a gente vai ver agora, é interessante por causa disso né, a gente vai fazer uma ligação entre álgebra e geometria, a gente vê letras com figura, então é interessante a gente entender um pouquinho, só que este método não é tão eficaz, pois não resolve todas as equações do 2° grau,...	**Palavras-chave**: geometria, ligação, álgebra. A professora "A" contextualiza a resolução das equações do 2°grau completas pelo método de completar os quadrados, fazendo referência ao elo estabelecido entre a geometria e a álgebra, procura se aproximar da linguagem dos alunos *(...a gente vê letras com figuras...)*. Salienta também que o método de completar os quadrados não é eficaz para todas as equações do 2°grau.
40.US.PA.02	Presta atenção oh...que é fácil de entender. Uma aluna pergunta: - Qual é a diferença desse daí com o outro? (Nesse momento a aluna queria saber a diferença entre os dois tipos de equações do 2°grau, incompleta e completa, no entanto, a professora não compreendeu a pergunta e respondeu outra coisa).	**Palavras-chave**: atenção, incompleta, compreendeu. Ao ser questionada sobre a diferença entre os dois tipos de equações do 2°grau (incompletas e completas), a professora "A" não entende a pergunta da aluna e responde uma outra coisa uma das agravantes para que isso ocorra com frequência na sala de aula é o nível de ruído.
41.US.PA.02	...como você pode resolver a seguinte equação: x^2+ 12x = 28? Quem tem uma ideia aí? Como eu posso resolver esta equação? Achar o valor de "x", as raízes? Fazer o que? Alguns alunos dizem que terá que isolar o "x". A professora continua: -Isolar o "x".A aluno diz: É isso mesmo. ... É quando a gente olha nessa forma aqui né a	**Palavras-chave**: ideia, isolar aprendemos. A professora resolve o problema ao mesmo tempo que lança questionamentos aos alunos buscando instigá-los à procura de uma equação que tenha o formato da equação do 2°grau geral, no entanto, eles insistem em isolar o

	equação, a primeira coisa que a gente vem na cabeça, por que não aprendemos a incompleta, é isolar o “x”, ohh...vamos lá, isolando o “x” a gente fica com: x^2 + 12x = 28, ihhh é agora o problema. Quando a gente aprendeu a incompleta, a gente tinha lá igual a zero, ai era legal, por que, igual a zero um dos valores tem que ser zero, e agora, quando dá igual a 28 eu posso garantir que o “x” é algum número? Posso? Tem como garantir que o “x”é algum valor?	“x”, procedimento este usado na resolução de equações do 2°grau incompletas. A professora vai resolvendo na lousa enquanto questiona e explica. A maioria do alunos copia e outros se agitam.
42.US.PA.02	Um aluno comenta: - Passar o 28 para o outro lado? A professora continua: - Isso, olha lá. Vamos observar o que o Lucas falou lá. Passar o 28 para o outro lado, então nós vamos ter (a professora vai escrevendo na lousa). Continua escrevendo na lousa e falando: - Então a gente vai ficar com x^2 + 12x – 28=0, essa aqui legal, é a forma o que? Geral né, lembra quando a gente viu lá no comecinho?	**Palavras-chave**: passar, outro lado, forma. Apenas um aluno diz que o 28 deve passar para o outro lado da igualdade e assim formar uma equação do 2°grau completa na forma ax^2+bx + c = 0. A expressão “passar para o lado de lá” é muito utilizada durante as aulas, ora pela docente, ora pelos alunos mais interessados. A professora continua explicando e escrevendo na lousa simultaneamente.
43.US.PA.02	A professora continua os questionamentos: -O “b” quanto que é? Pouquíssimos respondem com ela: - (12). E o “c”, os alunos respondem.	**Palavras-chave**: questionamentos, pouquíssimos, respondem. Pouquíssimos alunos respondem aos questionamentos da professora “A”, mesmo aqueles questionamentos mais redundantes.
44.US.PA.02	Uma aluna pergunta: - Por que ele desenhou um quadrado? A professora responde: - Pra gente começar a resolução pelo Método de Al Khowarizmi. Agora vamos ver como ele pensou, tá Lara, ele pensou no quadrado “x” e “x”, qual é a área desse quadrado, gente?	**Palavras-chave**: Por que, desenhou, quadrado. A aluna questiona a professora quanto à necessidade de se desenhar um quadrado para resolver a equação 2°grau completa através do método de completar os quadrados. A professora não responde e continua a explicação. Pelo nível de ruído da sala, percebemos que a professora não compreendeu a pergunta da aluna a qual está ainda em fase inicial da Resolução do Problema proposto.
45.US.PA.02	Qual é a área desse quadrado gente? Poucos alunos respondem de forma equivocada. A Professora continua: - É “x” vezes “x” (a professora escreve na lousa enquanto explica). Continua: -Dá o que? Ummmm??? Dá x elevado ao quadrado“x^2”,...	**Palavras-chave**: área, respondem, equivocada. Nenhum aluno responde para a professora que a área do quadrado de lado “x” é x^2. O que resta a professora é responder aos seus próprios questionamentos escrevendo ao mesmo tempo na lousa.

46.US.PA.02	Uma aluna pergunta: - Por que ele dividiu por dois? A professora responde: -Por que ele dividiu aquele valor em duas figuras oh. O 12x ele dividiu em dois retângulos olha. Cada retângulo vai ser o quê? A professora responde a própria pergunta: - 6x, então esse retângulo aqui encima é 6 do lado é x.	**Palavras-chave**: por que, dividiu, figuras. Respondendo ao questionamento de uma aluna, a professora fala que o matemático que criou a forma de resolver equações completas do 2°grau pelo método de completar o quadrado dividiu o número 12x (equivalente a área de um retângulo) equivalente a “bx” da equação completa do 2°grau em dois retângulos (cujas áreas equivalem à metade da área do retângulo inicial). Mas isso pode não ter tido sentido para a aluna que questionou. Conforme a professora vai resolvendo e explicando, vemos que a aluna ainda não entende, mas não pergunta mais nada para a professora.
47.US.PA.02	...Então fazendo isso ohh....”6x” mais “6x” vai dar quanto ohh...vai dar o quê? Todos respondem juntos: -“12x”. Um aluno diz: Ao quadrado. A professora não ouve e continua: -A gente sabe que tudo isso aqui (mostra na figura desenhada na lousa), vamos pintar aqui...toda essa área que a gente desenhou...	**Palavras-chave**: respondem, professora, continua. Dando continuidade ao método de completar o quadrado, a professora lança questionamentos e os alunos respondem na medida do possível, no entanto, um aluno responde, demonstrando estar totalmente alheio ao que está sendo feito, mas a professora não ouve a resposta errada, dando continuidade à explicação na lousa.
48.US.PA.02	Ela continua: Então quanto é a área desse quadradinho? Um aluno responde: “12”. A professora indaga: - “12”? (a expressão é de surpresa). Mais um aluno se arrisca: - “64”. A professora indaga surpresa: “64”? Uma aluna responde: - “36”. A professora continua: -A área desse quadradinho ohh...lado vezes lado...6 vezes 6...”36” essa é a área...(a professora sorri), 6 vezes 6 é igual a 36.	**Palavras-chave**: indaga, arrisca, continua. Vários alunos se arriscam ao questionamento da professora em relação à área de um quadrado, no entanto, falam números aleatórios e a professora fica surpresa. Apenas uma aluna responde corretamente qual a área de um quadrado de lado 6.
49.US.PA.02	...com esse quadrado? Do outro lado fica...(a professora escreve na lousa e vai comentando). Continua: - Pode até tirar os parênteses agora “x + 6” é igual a, “$\pm\sqrt{64}$”. Os alunos olham, mas a maioria anota simultaneamente no caderno. A professora continua: - Então daí temos “$\pm$8”. Agora ficou aqui um probleminha, ohh, “x + 6 = $\pm$8”.	**Palavras-chave**: comentando, simultaneamente, probleminha. Quando a professora “A” explica a resolução da equação $(x+6)^2$= $\pm\sqrt{64}$, os alunos copiam da lousa simultaneamente à explicação, a professora vai resolvendo e dizendo o que está fazendo e, na maioria das vezes, depois de tantas tentativas para que os alunos participassem efetivamente da explicação, acaba por desistir e dar as respostas aos próprios questionamentos.

50.US.PA.02	...tem que separar "x + 6" com o "+8", que fica "(x+6) = +8", e depois ohh, o "x + 6" com o "-8". Ah lá, resolvendo com o oito positivo vai ficar (a professora vai explicando e escrevendo as equações na lousa, os alunos se agitam). Continua: Vai ficar "x + 6 = +8", "x = +8 – 6", daí temos "x=+2". Então vamos escrever agora ai oh, "2". Agora do outro lado, "x + 6 = -8", nós temos, "x = -8 – 6". Alguns alunos respondem com a professora o resultado. Ela continua: -Menos oito,...	**Palavras-chave**: separar, equações, professora. A professora continua fazendo e dizendo como procede durante toda a resolução da equação, no entanto, não comenta com os alunos o porquê de ora igualar (x + 6) a + 8, ora a – 8. Os alunos copiam e não fazem mais perguntas.
51.US.PA.03/04	A professora continua: Se o lado do quadrado mede 6, quanto mede esse outro lado aqui? Um aluno responde "x" e a professora não ouve, devido aos ruídos da sala. A professora continua: - 6 (seis) aqui e (6) seis aqui (a professora continua escrevendo na lousa conforme explica o problema) então qual é a área desse quadrado?	**Palavras-chave**:responde, ruídos, escrevendo. A professora dá continuidade à explicação, no entanto, o aluno provavelmente responde equivocadamente um questionamento sobre a área do quadrado e a professora não o ouve, dando continuidade à explicação.
52.US.PA.03/04	- Eu sempre vou ter que desenhar um quadrado para resolver este exercício? A professora esta atendendo outra aluna individualmente e não ouve o questionamento do aluno, que permanece quieto, sem repetir o que gostaria de saber.	**Palavras-chave**: sempre, desenhar, quadrado. O questionamento do aluno quanto à necessidade de sempre desenhar um quadrado para a resolução da equação pelo método de completar o quadrado mostra que, após algumas aulas ele ainda não entendeu o procedimento adotado. O questionamento passa despercebido pela professora e o aluno não repete sua pergunta.
53.US.PA.03/04	- Ohhh gente, eu coloquei aqui na lousa por que tem vários estilos...ohh...e ele dá a dica que é pra fazer o desenho. Então não adianta, quem não entendeu muito bem, querer fazer sem a figura, perde mais uma chance de entender. Então faz o desenho do jeito que fizemos ali, devagar, passo a passo. Só esses três aqui ohh.	**Palavras-chave**: desenho, perde, chance. A professora aconselha os alunos a partirem sempre do desenho do quadrado e ir completando-o, pois se alguém ainda não entendeu a matéria terá mais uma oportunidade de entender. Ela aconselha aos alunos a seguirem o passo a passo do problema, assim como foi feito na primeira explicação, utilizando "Experiências Matemática (Material de apoio da década de 90 – SEE/SP))
54.US.PB.07/08	Note que, a cada minuto, a quantidade de água na piscina aumenta 25 litros em relação ao minuto anterior. Chamando de y a quantidade de água despejada e de x o tempo em que a torneira fica aberta, podemos escrever a função y = 25x.	**Palavras-chave:** quantidade, chamamos, escrever. A professora relê os dados do problema, algebriza o enunciado do mesmo e escreve a função necessária para a resolução.

55.US.PB.07/08	Ai eu criei a função que é: f(x) = 25x. A professora continua: f(x) é a mesma coisa que y, já falei isso pra vocês. Agora, daqui para frente o que nós vamos fazer. Quando eu falar assim para vocês: dada a função, construa um gráfico que represente a função. Nem todos os problemas, presta atenção, vai ser este enunciado ai, igual este que fizemos. Vai dar o que? A função e nós vamos ter que construir a tabela.	**Palavras-chave:** eu, criei, enunciado. A professora diz que criou a função para resolver o problema e alerta a sala para que eles fiquem atentos com os enunciados dos problemas, pois nem todos serão iguais. Diz que muitas vezes eles trarão a função definida.
56.US.PB.07/08	O aluno da primeira carteira responde junto com a professora: por que a torneira esta fechada. Por isso que começa pelo zero. Porque nós não utilizamos os números negativos? A professora continua respondendo aos questionamentos dela mesma junto com o aluno da frente: por que não tem medida de tempo negativa. Muito bem. Quem não fez vai acompanhar agora e fazer. Então vai ficar 25 vezes zero. Eu coloco y é igual a 25 vezes 0. A professora vai construindo a tabela na lousa falando ao mesmo tempo o que já havia sido destacado na aula anterior.	**Palavras-chave:** junto, não fez, acompanhar. A professora questiona por que não são utilizados valores negativos na atribuição de valores e apenas um aluno responde que não existe medida de tempo negativa. Conforme questiona já vai respondendo aos próprios questionamentos.
57.US.PB.07/08	A professora confirma e continua: - Marcamos então o 25 e depois cada dois quadradinhos, vocês mais ou menos irão marcando.	**Palavras-chave:** confirma, marcamos, quadradinhos. A professora descreve como os alunos deverão utilizar o papel quadriculado.
58.US.PB.07/08	Vocês irão escrever assim, o “x” corresponde ao tempo e o “y” corresponde aos litros (a professora continua escrevendo na lousa elaborando o plano cartesiano).	**Palavras-chave:** irão, escrever, assim. A professora constrói o plano cartesiano na lousa e vai dizendo com está fazendo.
59.US.PB.07/08	Depois de ter marcado todos os pontos da tabela que construímos, vamos unir os pontos em uma única reta com a régua. Presta atenção pra não errar. Aqui no último ponto tem que riscar um pouquinho mais a reta. Na origem não, lembra? A piscina estava vazia. Então a reta tem que começar no ponto (1,25), mas aqui em cima, a piscina continua enchendo certo? Então a reta continua, passa um pouquinho.	**Palavras-chave:** origem, piscina, vazia. A professora começa a definir os pontos que determinaram a reta da função dada e alerta para o fato da mesma não passar pela origem, pois a piscina estava vazia. Ela diz também que a reta deve continuar mesmo depois do último ponto atribuído na tabela, argumentando que a piscina continua enchendo.
60.US.PB.07/08	A professora desenha na lousa a tabela e vai comentando em voz alta o que esta fazendo. – Olha só, de onde vamos começar? Um aluno responde: - Pelo zero. A professora confirma e anota na lousa. Continua: - Certo, por que não dá pra começar com um número negativo ok. Depois, mais pra frente nós iremos utilizar os números	**Palavras-chave:** professora, comentando, um. Construindo a tabela de uma função na lousa a professora segue dizendo o que está registrando.

	negativos. Então começamos pelo zero. Vejam isso.	
61.US.PB.07/08	- Eu vou deixar vocês fazerem. A professora não dá o tempo para os alunos fazerem e vai preenchendo a tabela comentando: - Percebemos que quanto maior o número de queijos, maior será a quantidade de litros de leite certo? Os alunos dizem que sim.	**Palavras-chave:** vocês, não, tempo. A docente pede que os alunos resolvam o problema, no entanto, em seguida inicia o preenchimento da tabela e diz que percebe-se que quanto maior o número de queijos, maior a quantidade de litros de leite que serão gastos.
62.US.PB.07/08	Então qual será o “x” e qual será o “y”? Como eu posso então escrever a função? Então a quantidade de leite utilizado vai depender do número de quilos de queijo que eu vou fazer. Então como fica minha função?	**Palavras-chave:** qual, como, minha. A professora questiona aos alunos como será escrita a função para a resolução do problema.
63.US.PB.07/08	Representa o que gente? Ela mesma responde a pergunta (...).	**Palavras-chave:** representa, mesma, responde. Faz questionamento e responde ao mesmo tempo.
64.US.PB.07/08	(...) por exemplo, se eu pegar o zero, quanto vou gastar, zero, não produz nada. Se eu pegar, se eu produzir 1 quilo de queijo, quanto vai dar aqui, quantos litros vou gastar de leite, vou gastar em média 20 litros de leite. Têm alguém que não entendeu? Uma aluna responde: - Não	**Palavras-chave:** por exemplo, produz, uma. A professora vai questionando e elaborando perguntas para ver se os alunos estão acompanhando, no entanto, ninguém responde. A professora pergunta se alguém não entendeu e uma aluna diz que não.
65.US.PB.07/08	- Da minha produção de queijo. Se eu não vou produzir nenhum, eu vou usar leite? Não, não vou. Se eu produzir um quilo de queijo, quantos litros de leite eu vou utilizar? Vou usar dez. (A professora repete novamente os valores que estão compondo a tabela da função e continua elaborando questionamentos e respondendo simultaneamente).	**Palavras-chave:** professora, repete, novamente. A professora vai lendo os dados e descrevendo suas ações para resolver o problema. Utiliza da repetição dos dados para elaborar e responder os próprios questionamentos.
66.US.PB.07/08	Um aluno pergunta: - Professora, ele não esta sabendo quando usa o “x” e o “y”. A professora responde: - Pode chamar de “x” ou de “y”, tanto faz.	**Palavras-chave:** não, sabendo, tanto faz. Um alunos diz que o amigo não sabe quando utilizar o “x” e o “y”e a professora diz que tanto faz um como o outro.
67.US.PB.09	(...) professora lê o problema em voz alta: - Hamilton e mais dois amigos vão sair de férias, e para isso decidiram alugar um quarto em uma pousada na Praia da Lagoinha, no Ceará. O aluguel correspondente a uma parte fixa de R$ 45,00, referente à taxa de limpeza, mais R$ 190,00 por dia. Olha a foto dos amigos ai. Então esse exemplo é igual aquele que eu falei pra vocês do taxi que tem a bandeira e depois tivemos que calcular o valor dos	**Palavras-chave:** problema, exemplo, igual. Lendo o problema em voz alta a professora relaciona tal problema com um já trabalhado por eles na sala de aula, destacando a necessidade de escrever uma fórmula (função) para resolvê-lo.

	quilômetros rodados. Então para calcular o aluguel de Hamilton e de seus amigos podemos escrever a seguinte fórmula.	
68.US.PB.09	A professora continua respondendo seu próprio questionamento: - *Como que eu posso escrever a minha função? Olha lá, eu posso escrever que...(*a professora B anota na lousa conforme diz aos alunos como montar a função).	**Palavras-chave:** respondendo, questionamento, lousa. Elabora a função e escreve na lousa descrevendo o que faz.
69.US.PB.09	A professora vai resolvendo, elaborando questões, respondendo a seus próprios questionamentos e anotando na lousa.	**Palavras-chave:** resolvendo, respondendo, próprios questionamentos. Resolve a função, descreve como está fazendo, elabora seus próprios questionamentos e responde a eles mesmos.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Quadro 26 (BS.05) Resolução de Problemas.

Instrumento D: Formulário - Observações em sala de aula.		
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela pesquisadora.**	**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
9.FOR.PE.PA	*Professora possui atitudes motivacionais, sequências de exercícios, estimula a autoavaliação durante a Resolução de Problemas.*	**Palavras-chave**: motivacionais, estimula, autoavaliação. **Quase sempre**. A professora "A" mostra-se sempre muito empenhada em estimular os alunos na resolução de exercícios e problemas.
10.FOR.PE.PA	*Ativa os conhecimentos prévios dos alunos para a resolução de um problema, utiliza problemas em diferentes pontos da sequência didática, fornece tempo suficiente para que os alunos resolvam o problema e analisa os erros cometidos pelos alunos.*	**Palavras-chave**: ativa, conhecimentos prévios, tempo. **Pouco**. A professora "A" muitas vezes tenta fazer com que os alunos relembrem certos conceitos, no entanto, ao perceber que faltam muitos conhecimentos prévios para os alunos acompanharem o que está propondo, desiste e dá sequência ao conteúdo proposto. As atividades utilizadas estão mais voltadas para exercícios e o tempo destinado à resolução de exercícios e problemas é reduzido devido, principalmente a baixa participação dos alunos que geralmente não fazem as atividades, gerando indisciplina.
11.FOR.PE.PA	*Incentiva o diálogo entre os alunos, propõe situações problemas abertas, relaciona interesse do aluno com os problemas trabalhados, explora diferentes formas de resolver um problema, sugere que os alunos elaborem problemas.*	**Palavras-chave**: diálogo, diferentes formas, resolver. **Nunca**. A sala agitada atrapalha muito o trabalho da professora e talvez, devido a isso, ela acaba por não estimular o diálogo e a exploração de diferentes formas de resolver

		problemas, mesmo porque a resolução de equações do 2°grau pelo método de completar o quadrado não colabora muito para isso.
12.FOR.PE.PA	**Aula 1:** Correção de 4 (quatro) exercícios e 1 (um) problema da avaliação, comentando os erros comuns – Equações do 2° grau incompletas. **Aula 2:** Introduzindo a Resolução de Equações do 2° grau completas pelo Método de Completar os Quadrados – 1 (um) problema. **Aula 3 e 4**: Resolvendo 1 (um) problema e 3 (três) exercícios sobre o Método de Completar o Quadrado do “Caderno do Aluno”. **Aula 5 e 6:** Resolvendo 13 (treze) exercícios sobre como resolver Equações do 2° grau através do método Trinômio Quadrado Perfeito.	**Palavras-chave**: correção, exercícios, problemas. A professora trabalhou nas seis aulas em que estivemos presentes na sala de aula um total de vinte (20) exercícios e três (3) situações problemas.
13.FOR.PE.PB	*Professora B quase não possui atitudes motivacionais, utiliza sequências de exercícios, nunca estimula a autoavaliação durante a Resolução de Problemas.*	**Palavras-chave:** motivacionais, estimula, autoavaliação. A professora não motiva seus alunos à resolução de problemas nem mesmo na autoavaliação.
14.FOR.PE.PB	*Ativa pouco os conhecimentos prévios dos alunos para a resolução de um problema, utiliza problemas principalmente para explicar o conteúdo novo, não fornece tempo suficiente para que os alunos resolvam o problema e não analisa os erros cometidos pelos alunos.*	**Palavras-chave:** ativa pouco, conhecimento prévio, tempo. A professora “B” quase não levanta os conhecimentos prévios e não fornece tempo para os alunos resolverem os problemas. Utiliza problemas para introduzir os conteúdos novos.
15.FOR.PE.PB	*Nunca Incentiva o diálogo entre os alunos, não propõe situações problemas abertas, nem mesmo relaciona interesse do aluno com os problemas trabalhados, geralmente não explora diferentes formas de resolver um problema e nem sugere que os alunos elaborem problemas.*	**Palavras-chave:** diálogo, diferentes formas, resolver. Não incentiva o diálogo com os alunos e utiliza-se de situações problemas fechadas não as relacionando com o interesse dos alunos. As diferentes estratégias de resolver um problema não foram exploradas pela docente.
16.FOR.PE.PB	**Aula 1 e 2:** Resolução em conjunto (alunos e professora) de 2 (dois) problemas já resolvidos do livro didático “*Vontade de Saber Matemática” envolvendo Funções do 1° grau.* **Aula 3:** Explicação sobre Função afim – definição. Resolução de 1 (um) problema resolvido no livro didático **“***Vontade de Saber Matemática”* e 2 (dois) exercícios**.** **Aula 4:** Resolução de 2 (dois) exercícios sobre Função Afim. **Aula 5 e 6:** Resolução de 1 exercício na lousa pela professora e lista de 24 exercícios sobre Teorema de Tales.	**Palavras-chave:** resolução, problemas, exercícios. A professora B trabalhou durante o período de observação em suas aulas um total de três (3) problemas e vinte e nove (29) exercícios.

Fonte – Autoria própria, 2012.

Quadro 27: (BS.05) Resolução de Problemas.

Instrumento E: Currículo e a Resolução de Problemas. PARTE B.			
Unidade Significado (US)	**Enxerto hermenêutico: Linguagem utilizada pela professora "A".**		**Compreensão da pesquisadora considerando o contexto do enxerto hermenêutico.**
13.QB.PA	Aprendi a Resolução de Problemas sempre com uma lista de problemas, após ter aprendido determinado conteúdo, mas sei por alguns livros que li que a Resolução de Problemas deve permear todo o processo de aprendizagem, mas sou sincera em dizer que como realizar isso em todos os conteúdos que ensino eu não sei.		**Palavras-chave:** resolução de problemas, permear, processo. A professora "A" alega que a resolução de problemas foi apresentada a ela através de listas de problemas após um determinado conteúdo ter sido abordado, mas que após efetuar algumas leituras, entende que a resolução de problemas deve permear todo o processo de ensino e aprendizagem.
14.QB.PA	Trabalho a Resolução de Problemas como verificação dos conhecimentos prévios dos alunos e na fixação dos conteúdos.		**Palavras-chave:** verificação, conhecimentos prévios, fixação. A professora diz que trabalha a resolução de problemas para levantamento dos conhecimentos prévios e fixação de conteúdos.
15.QB.PA	Busco sempre questionar os alunos sobre os problemas, tentando analisar e valorizar suas respostas certas ou erradas.		**Palavras-chave:** questionar, valorizar, respostas. Costuma fazer questionamentos sobre os problemas valorizando as respostas dos alunos.
16.QB.PA	Tento sempre junto com os alunos ler com atenção, grifando as partes mais importantes, questionando e instigando-os para pensarem sobre a solução, pois algumas vezes percebo a falta de interesse durante a resolução.		**Palavras-chave:** grifando, importantes, instigando-os. Para que os alunos tenham interesse durante a resolução do problema a professora procura ler junto com eles, grifando as ideias principais.
17.QB.PA	Tento sempre junto com os alunos ler com atenção, grifando as partes mais importantes, questionando e instigando-os para pensarem sobre a solução, pois algumas vezes percebo a falta de interesse durante a resolução.	Qual ou quais estratégias de correção utiliza quando ensina Resolução de Problemas? Justifique o porquê da utilização desta/as estratégia/as.	**Palavras-chave**: junto, grifando, pensarem. A professora realiza a correção junto com os alunos para tentar superar a falta de interesse. Grifa as ideias principais e realiza a leitura dos problemas como estratégia de correção.
18.QB.PA	Concordo.	É necessário possibilitar ao aluno tempo	....

		adequado para que ele tome suas próprias decisões sobre o processo de resolução de um problema matemático.	
19.QB.PA	Concordo.	Promover o diálogo, a cooperação, as discussões e valorizar os diferentes pontos de vistas é uma forma de mostrar aos alunos que um mesmo problema pode ser resolvido de formas diferentes o que contribui para despertar o interesse dos alunos pelas aulas de matemática.	....
20.QB.PA	Não concordo, mas algumas vezes admito recorrer a essa atitude devido à apatia dos alunos.	O mais importante quando o professor ensina Resolução de Problemas é ele estar disposto a responder todas as perguntas dos alunos e se necessário for, resolver o problema na lousa para os alunos anotarem todo o processo.	**Palavras-chave**: não, recorrer, apatia. A professora apesar de não concordar que o professor deva dar as respostas prontas aos alunos dos problemas propostos, reconhece que recorre a esta estratégia devido a apatia deles.
21.QB.PA	Não concordo. Nunca é impossível, pois o professor pode estar retomando esses conceitos fundamentais quando o aluno esta aberto a aprender.	Trabalhar a Resolução de Problemas, hoje, nas aulas de matemática está praticamente impossível, considerando que os alunos não sabem conceitos matemáticos fundamentais.	**Palavras-chave**: não, retomando, aberto. A professora acredita que deve resgatar os conhecimentos prévios dos alunos para o ensino da resolução de problemas e que sempre é possível fazer esse resgate.
22.QB.PA	Nem sempre por não possuir conhecimentos de problemas interessantes para todos	Nem sempre utilizo a Resolução de Problemas na	**Palavras-chave**: nem, sempre, interessantes. A professora restringe a

	os conteúdos que ensino.	sala de aula porque demanda muito tempo e isso atrasa o andamento do currículo.	utilização de problemas à sua dificuldade em encontrá-los e julga ser necessário que os problemas sejam interessantes.
23.QB.PA	Não concordo. Não é fundamental, mas é uma boa estratégia que deve ser utilizada em outros momentos do processo.	A Resolução de Problemas é fundamental para o treino da aplicação de conceitos e algoritmos.	**Palavras-chave**: não, estratégia, momentos. A professora pensa que a Resolução de Problemas é mais uma estratégia para o treino e aplicação de conceitos, não apenas a única.
24.QB.PA	Falta realmente conhecimento mais preciso para que eu tenha confiança.	Tenho confiança para ensinar a Resolução de Problemas nas minhas aulas de matemática.	**Palavras-chave**: falta, conhecimento, preciso. A professora afirma não ter conhecimento específico da resolução de problemas e, por isso, não se sente confiante.
25.QB.PA	Nunca um aluno chega à escola sem saber nada, pois ele está inserido numa realidade que se o professor estiver disposto a desvendar sempre pode (o sério problema que enfrentamos para isso são em muitos casos salas superlotadas).	O levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos é essencial para que eu consiga ensiná-los Resolução de Problemas, no entanto, ultimamente não tenho valorizado esta questão, pois os alunos estão chegando à escola sem saber nada.	**Palavras-chave**: nunca, desvendar, superlotadas. O aluno sempre tem conhecimento e ao professor caberá levantar tais conhecimentos. As salas superlotadas conspiram contra este trabalho.
26.QB.PB	Sim o documento é a base para todo currículo, quanto aos cadernos dos alunos, os conteúdos e a metodologia (em algumas séries) são jogados e a linguagem apresentada é de difícil entendimento para nossos alunos. Sempre uso de acordo com o andamento da sala.	Você se apropriou do documento curricular de matemática? Ele fornece subsídios teóricos e metodológicos para que o trabalho da Resolução de Problemas aconteça de forma efetiva em suas aulas?	**Palavras-chave:** base, currículo, difícil. Se apropriou do currículo pois ele é a base a ser seguida, no entanto, os cadernos do aluno trazem conteúdos e metodologias sem sentido, tornando-se de difícil compreensão para os alunos.
27.QB.PB	Resolução de Problemas é resolver conteúdos que ao longo dos anos surgiram e foram sendo trabalhados devido às necessidades de		**Palavras-chave:** resolução de problemas, conteúdos, cotidiano.

	resolver situações problemas do cotidiano da humanidade em algumas circunstâncias mais simples, já em outras mais complexas.		Definimos resolução de problemas como sendo uma forma de trabalhar conteúdos que são necessários para a vida cotidiana, sendo estes de fácil ou difícil compreensão.
28.QB.PB	Acredito que em todos os conteúdos trabalhados em nosso cotidiano estamos resolvendo problemas e é através dele que nos aprimoramos os conceitos.		**Palavras-chave:** conteúdos, resolvendo problemas, aprimorarmos. Através da resolução de problemas que se aprimora conteúdos.
29.QB.PB	Fazer com que o aluno pense, use o seu raciocínio e chegue as suas próprias conclusões.		**Palavras-chave:** pense, raciocínio, conclusões. O papel do professor é levar o aluno ao desenvolvimento do pensamento e do raciocínio, para que ele seja capaz de chegar à suas próprias conclusões.
30.QB.PB	Na correção sempre procuro entender o raciocínio dos alunos, e sempre observo que a resolução acontece de várias formas de pensamento, com isso tento passar que a resolução de problemas pode ser feita de várias formas.		**Palavras-chave:** correção, várias formas, pensamento. Percebemos que existem várias formas de resolver um problema através do entendimento do raciocínio dos alunos.
31.QB.PB	Concordo.	É necessário possibilitar ao aluno tempo adequado para que ele tome suas próprias decisões sobre o processo de resolução de um problema matemático.	....
32.QB.PB	Concordo.	Promover o diálogo, a cooperação, as discussões e valorizar os diferentes pontos de vistas, é uma forma de mostrar aos alunos que um mesmo problema pode ser resolvido de formas diferentes o que contribui para despertar o interesse dos alunos pelas aulas de matemática.	....
33.QB.PB	Concordo.	O mais	

		importante quando o professor ensina Resolução de Problemas é ele estar disposto a responder todas as perguntas dos alunos e se necessário for, resolver o problema na lousa para os alunos anotarem todo o processo.	....
34.QB.PB	Concordo.	O silêncio e a concentração são essenciais para que os alunos resolvam problemas, por isso propor sempre a resolução individual dos problemas é uma forma de induzi-los ao acerto.	....
35.QB.PB	Não concordo.	Nem sempre utilizo a Resolução de Problemas na sala de aula porque demanda muito tempo e isso atrasa o andamento do currículo.	....
36.QB.PB	Concordo.	A Resolução de Problemas é fundamental para o treino da aplicação de conceitos e algoritmos.	....
37.QB.PB	Concordo.	Tenho confiança para ensinar a Resolução de Problemas nas minhas aulas de matemática.	....

Fonte – Autoria própria, 2012/2013.

Análise Nomotética do Bloco de Significado (BS.05): Resolução de Problemas.

Durante a explicação da situação problema proposta na sala de aula, a professora “A” ressalta algumas vezes a necessidade de os alunos atentarem para a tradução do enunciado do problema e procura estimulá-los, dizendo que não é difícil resolvê-lo, no entanto, alerta para a necessidade de conhecimentos que seriam essenciais à sua resolução, ou seja, ela considera importantes os conhecimentos prévios dos alunos e deixa isso claro durante a explicação, enfatizando que eles precisam saber a área do quadrado, o que muitos demonstram não ter domínio.

Ao analisar o formulário de observação das aulas da professora “A”, fica evidente que esta assume uma postura de estímulo em relação a seus alunos, independentemente de o trabalho estar direcionado ao ensino de exercícios ou problemas. Já em relação aos conhecimentos prévios, apesar de ter consciência da importância destes no processo de resolução de problemas e de buscar abrir um diálogo para checar a existência destes na estrutura cognitiva do aluno, acaba desistindo quando percebe que são muitas as lacunas conceituais, dando sequência às atividades curriculares.

Nas aulas da professora “B” os conhecimentos prévios dos aprendizes quase não são valorizados, assim como não é de costume estimular os alunos na resolução de exercícios e problemas. Apesar de não resgatar os conhecimentos prévios dos alunos, a professora vincula a resolução de problemas aos conteúdos conceituais.

De acordo com Pozo (1998), resolver problemas implica, ao solucionador acionar e articular em sua estrutura cognitiva uma série de conhecimentos linguísticos, semânticos e esquemáticos que permite desde traduzir até a solucionar o problema. Devemos considerar que o solucionador somente estará apto a eleger estratégias de resolução a partir da tradução do problema e a ausência de conhecimentos prévios pode estar dificultando esta tradução. Destacamos que todo o processo de Resolução de Problemas ancora-se na existência de conhecimentos prévios que permeiam desde conceitos até procedimentos.

O Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo foca, entre suas orientações, a necessidade de fornecer aos alunos situações-problemas que os levem a traduzir questionamentos em diferentes contextos, representando a linguagem verbal em equações, gráficos dentre outros, todavia, não sinaliza ao docente quais conteúdos e procedimentos devam ser utilizados.

Quando a professora “A” destaca para os alunos a importância de se traduzir o problema para a linguagem algébrica, muito provavelmente desconhece a complexidade deste fenômeno em nível cognitivo, mas considera a relevância dos conhecimentos prévios no processo, mesmo que os entenda apenas na esfera dos conteúdos conceituais matemáticos, evidenciado pelo exemplo dado por ela: “... *então você tem que ter conhecimento, é claro, tem que saber que a área do quadrado é “x^2”, que doze vezes o lado (o lado chamamos de ”x”) ...”.*

Durante as aulas da professora “B” um aluno alega que seu colega não entendeu quando algebrizar uma situação problema utilizando o “x” ou o “y”, já em fase adiantada de sua explicação, o que sinaliza também para a dificuldade de tradução do problema.

Ao ser questionada sobre a importância dos conhecimentos prévios para a Resolução de Problemas, a professora “A” afirmou que “*Nunca um aluno chega à escola sem saber nada, pois ele está inserido numa realidade, que se o professor estiver disposto a desvendar sempre pode (o sério problema que enfrentamos para isso são, em muitos casos, salas superlotadas).”* Já a professora “B” responde de forma vaga este questionamento, não sinalizando para sua concepção em torno dos conhecimentos prévios para a resolução de problemas.

De acordo com Pozo (1998), para que o aluno tenha sucesso na tradução de um problema deverá, após selecionar os dados disponíveis, interpretá-los e decodificá-los em uma linguagem adequada, de modo que lhes permitissem correlacionar informações novas às já existentes na sua estrutura cognitiva.

Em relação ao problema trabalhado na aula da professora “A”, os alunos deveriam acionar, na memória a longo prazo ou na de trabalho, conceitos e procedimentos específicos da matemática que eles permitissem articular diferentes linguagens como, por exemplo, a verbal e a algébrica. Já nas aulas da professora “B”, é comum que ela traduza os problemas para os alunos, fato este evidenciado na unidade de significado: “Aí eu criei a função que é: f(x) = 25x (...)”.

No material de apoio curricular – Caderno do Professor – os autores dos destacam a necessidade de traduzir as informações em uma equação do 2° grau, contudo, limitam-se a destacar a necessidade de se resgatar os conhecimentos já construídos pelo aluno para a resolução das atividades propostas.

Para traduzir o problema da linguagem verbal para a algébrica o aluno deverá utilizar procedimentos que lhe permitam a decodificação intercódigo que, de acordo com Pozo (1998), caracteriza-se pela articulação das diferentes linguagens.

Devido à apatia dos alunos frente aos questionamentos da professora, colocamos em pauta até que ponto estes possuem arsenal conceitual e procedimental, assim como habilidades metacognitivas, que lhes permitam realizar a tradução do problema por meio da linguagem algébrica.

A limitação do arsenal dos conhecimentos prévios dos alunos parece condicionar as práticas de ambas as professoras na medida em que, ao problematizarem algumas situações em sala de aula, quase sempre não contam com a interação dos alunos, uma vez que não respondem aos questionamentos elaborados por elas.

Foi possível notar, durante as observações realizadas nas aulas da professora “A”, que, quando perguntado sobre a área de um quadrado de lado “x”, nenhum aluno identificou a assertiva x^2 e à professora restou responder a seus próprios questionamentos.

Nas aulas da professora “B”, quando os alunos foram questionados sobre os possíveis valores que deveriam ser atribuídos a “x” da função para gerar os pares ordenados que determinariam uma reta, os alunos demoravam muito para responder, o que a levava a responder a seus próprios questionamentos.

Ficou evidente também a inconsistência do pouco diálogo estabelecido entre a professora e os alunos quando, ao continuar a explicação do *Método de Completar o Quadrado,* a professora “A” lança questionamentos aos quais um aluno responde, mas demonstrando estar totalmente alheio ao que estava sendo feito. Contudo, a professora não ouve a resposta errada, uma vez que o nível de ruído da sala de aula é sempre muito alto e continua a explicação na lousa.

Percebemos que as professoras “A” e “B” pouco nutrem o diálogo entre os alunos, no entanto, consideram importante valorizar diferentes pontos de vistas, para as correções de exercícios e problemas, mas argumentam não conseguirem interagir satisfatoriamente com os alunos durante a solução dos problemas, já que parecem muito apáticos ou barulhentos.

Em um determinado momento das observações, vários alunos se arriscaram em responder ao questionamento da professora em relação à área de um quadrado, entretanto, falaram números aleatórios e ela ficou surpresa, pois, apenas uma aluna respondeu corretamente qual é a área de um quadrado de lado 6 (seis).

É sabido, segundo Pozo (1998), que os principiantes não dispõem de conhecimentos suficientes para a tradução adequada de problemas, levando-os ao imediatismo e à tradução precipitada das informações disponíveis em dados numéricos. Tal postura leva os aprendizes, muitas vezes, ao erro precoce, impedindo que os docentes percebam com clareza quais as reais inconsistências na solução de um determinado problema.

No decorrer das aulas da professora "A", percebemos a constante tentativa de incentivo aos alunos para que tentassem resolver os problemas. De acordo com Sternberg (2010), os fatores emocionais e motivacionais influenciam significativamente no que diz respeito ao cumprimento dos passos pelo solucionador durante a resolução dos problemas.

Ao explicar a resolução de Equações do 2° grau completas, a professora "A" procurou contextualizar o conteúdo por meio do *Método de Completar os Quadrados*, para isto faz referência ao elo estabelecido entre a geometria e a álgebra e, simultaneamente, busca se aproximar da linguagem utilizada pelos alunos: "*...a gente vê letras com figuras...*". Salienta também que o método de completar os quadrados não é eficaz para todas as equações do 2°grau.

No discurso da professora "A", notamos a importante iniciativa de mostrar aos alunos a articulação entre a álgebra e a geometria, contudo, ao buscar aproximar a linguagem formal da matemática com uma linguagem que a docente parece considerar mais fácil aos alunos, não relaciona "letras e álgebra" e "figuras e geometria", ficando tais relações desconectadas em seu discurso.

Não estabelecendo pontes entre as diferentes linguagens, a professora deixa que os alunos as façam com seus próprios recursos, limitados ao aparato conceitual e procedimental de um principiante (Pozo, 1998). A utilização dos termos poderia ter acontecido como também o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos.

De acordo com Pozo (1998), a automatização caracteriza-se através do conhecimento declarativo do docente. Quanto à verbalização do que está realizando, no domínio do conhecimento procedimental, dificilmente consegue deixar clara para o aprendiz o que já foi desenvolvido em nível consciente de cognição. Ao citar figura e geometria, letras e álgebra, a docente não considera importante deixar claro a relação entre os termos, por achar que os alunos já a têm interconectada em sua estrutura cognitiva, assim como ela mesma tem.

Quando a professora alerta os alunos quanto à inadequação do Método de Completar os Quadrados para determinados tipos de Equações do 2° grau, perde a oportunidade de promover situações de conflito cognitivo, ou seja, se eles próprios deixasse que os aprendizes percebessem a inadequação do método, notariam a necessidade de procurar recursos novos para a resolução das equações.

Nas aulas da professora “B” as oportunidades de problematização passam sem serem aproveitadas, como por exemplo, quando a professora comenta que para atribuir valores à função que relaciona o número de queijos e a quantidade em litros de leite (y=10x) em uma linha de produção, o número zero ou os números negativos não serão utilizados, ela poderia por meio de questionamentos levar os alunos a tirarem suas próprias conclusões e não apenas a acatar às suas.

De acordo com Pozo (1998), o docente é responsável, por meio da instrução, pela promoção de situações conflitivas que gerem a mudança conceitual necessária à aprendizagem significativa do novo conceito e, para tanto, o professor deveria disponibilizar atividades que permitissem ao aluno notar a insuficiência dos recursos disponíveis.

É por meio do desafio de um problema que o aluno poderá desenvolver a tomada de decisão quanto à urgência de aprender o novo. No momento em que a professora “A” alerta para a ineficiência do *Método de Completar o Quadrado* para determinados tipos de equações do 2° grau, perde a rica possibilidade de promover uma mudança conceitual significativa para os alunos.

Nas aulas da professora “B” são vários os momentos em que ela se remete à leitura de problemas no livro didático e até mesmo à resolução de problemas que já estão solucionados neste material de apoio, o que pode estar desestimulando os alunos quanto à resolução de problemas.

No período que antecedeu nossa observação nas aulas da professora “A”, foi trabalhada a resolução de Equações do 2° grau incompletas, porém, os alunos demonstraram não ter aprendido efetivamente o conceito, diagnóstico este realizado pela docente através das avaliações discutidas no início de nossas observações.

Mesmo pontuando os erros cometidos pelos alunos nas questões avaliadas, a forma como se deu a sequência de aulas acompanhadas na sala do nono ano da professora “A” nos permite observar que as lacunas conceituais e procedimentais diagnosticadas não foram sanadas a contento, como se nota pelos questionamentos realizados por alguns alunos da sala.

Ao ser questionada por uma aluna sobre a diferença entre os dois tipos de equações do 2°grau incompletas e completas, a professora “A” não ouve a pergunta, não respondendo ao questionamento. Em momentos diferentes, pela mesma aluna e depois por um aluno, a professora é novamente questionada quanto à necessidade de se desenhar um quadrado para resolver a equação 2°grau completa através do *Método de Completar os Quadrados*, no entanto, a professora não responde, continuando a explicação.

Pelo nível de ruído da sala, percebemos que a professora não compreendeu a pergunta da aluna que está ainda na fase inicial da Resolução do Problema proposto. Já a professora “B”, quando os alunos dizem que não entenderam, repete exatamente a mesma explicação, acompanhando suas próprias anotações na lousa.

Estudos realizados com base nas diferenças entre especialistas e principiantes apontam segundo Sternberg (2010), para o tempo que cada uma concentra, na execução dos diferentes passos da solução de problemas.

Além de destoarem quanto ao arsenal de conhecimentos conceituais e procedimentais em quantidade e qualidade, movimentarem-se cognitivamente de formas diferentes e monitoram os processos e estratégias utilizadas durante a solução do problema com níveis de metacognição díspares, o que de acordo com Sternberg (2010) atribui à expertise ou especialidade vantagens consideráveis em relação aos principiantes diante de um problema a ser resolvido.

A professora “A”, já bastante adiantada na explicação da solução da equação do 2° grau pelo Método de Completar os *Quadrados,* não percebe que o questionamento da aluna sinaliza para a fase inicial da resolução do problema trabalhado e que executando passos distantes um do outro, apesar de alegar em uma de suas respostas a importância de dar tempo para que os alunos resolvam os problemas, não favorece a que isso ocorra de fato em suas aulas.

É sabido que os principiantes dedicam menos tempo à representação do problema (Sternberg, 2010), e, no caso da solução da equação do 2° grau pelo *Método de Completar os Quadrados*, desenhar o quadrado seria fundamental para que ele fosse representado a contento. O fato da aluna não desenhar o quadrado, ou de não ter entendido a importância deste procedimento poderá levá-la ao erro precoce.

A professora “A” busca, na sua memória a longo prazo, uma sequência de passos já automatizada para a execução das estratégias necessárias à resolução do problema. Esta automatização permite à professora estar em uma situação de vantagem em relação à aluna, e isto a coloca sempre à frente em relação aos passos necessários para a solução.

O processo de automatização, de acordo com Sternberg (2010) é responsável pela consolidação das sequências de passos em rotinas unificadas que não requerem um esforço muito grande por parte dos especialistas, demandando pouco ou nenhum controle consciente, o que demanda também uma economia do tempo gasto na solução de um problema.

Em relação à dúvida da aluna quanto à construção do quadrado, a professora “A” pode entendê-la como algo impreterivelmente básico, por ter estes procedimentos automatizados, mas isto pode ter ocultado detalhes fundamentais para o convencimento dos alunos quanto à importância deste procedimento.

Na resolução da segunda equação do 2° grau, após um bom tempo de aula ter sido percorrido, a professora aconselha os alunos a partirem sempre do desenho do quadrado e ir completando-o, pois, se alguém ainda não entendeu a matéria, terá mais uma oportunidade de entender. Sugere aos alunos que sigam o passo a passo do problema, assim como foi feito na primeira explicação, utilizando o material de apoio adotado pela SEE/SP na década de 90, “Experiências Matemática.

Notamos, novamente, nesta fase da explicação, a falta de clareza em relação à equivalência do desenho de um quadrado e o cálculo de sua respectiva área aos primeiros termos da equação do 2°grau x^2, no entanto, a professora incentiva os alunos a utilizarem este procedimento como ponto de partida para a resolução do problema.

A professora “A”, ao resolver o problema na lousa, procura lançar questionamentos aos aprendizes, instigando-os à procura de uma equação que tenha o formato da equação geral do 2°grau, apesar disso, eles insistem em isolar o "x", procedimento usado na resolução de equações do 2°grau incompletas. Alguns alunos copiam a resposta simultaneamente à explicação da docente, enquanto a maioria se agita.

Ao construir a tabela contendo os valores de uma determinada função, a professora "B" atribui aqueles que acha pertinente, ouvindo muito pouco os alunos, e conclui por eles quais que não seriam pertinentes para os cálculos.

Durante um dos questionamentos realizados pela professora "A", um dos alunos diz que o número 28 deve "passar para o outro lado da igualdade" e, assim, formar uma equação do 2°grau completa na forma geral ax^2+bx + c = 0. O enunciado "passar para o lado de lá" é muito utilizado durante as aulas, ora pela docente ora pelos alunos mais interessados.

O fato dos aprendizes estarem ainda utilizando um procedimento explorado na resolução das equações do 2°grau pode apontar para a possibilidade de não terem a metacognição desenvolvida, ou seja, quando executam o "passar para o lado de lá" não o fazem de forma consciente, muito provavelmente por não terem entendido o significado de tal expressão, ou pelo fato de não possuírem recursos conceituais e procedimentais para esta ação, fatores estes que passam despercebidos pela docente, que explica como resolver a equação e escreve na lousa simultaneamente.

O mesmo acontecesse quando a professora "A" explica a resolução da equação $(x+6)^2$= $\pm\sqrt{64}$. Resolvendo na lousa, aponta para os procedimentos utilizados repetindo em voz alta os passos dados, no entanto, esgota-se após tantas tentativas para que os alunos participassem efetivamente da explicação, dando as respostas aos próprios questionamentos. Fazendo e dizendo como procede durante toda a resolução da equação, não comenta com eles o porquê de ora igualar (x + 6) a + 8, ora a – 8. Os alunos copiam e não fazem mais perguntas, prática também muito visível nas aulas da professora "B".

Na rotina de sala de aula, estabelecida de forma automatizada pelas professoras "A" e "B", notamos que a atuação docente limita-se à organização, discriminação e avaliação dos exercícios e problemas trabalhados, contudo, ao recorrerem ao repertório conceitual e procedimental já desenvolvido durante suas práticas, agem de forma a elaborarem questionamentos e darem a eles suas próprias respostas uma vez que não conseguem verbalizar (conhecimento procedimental) os passos procedimentais que executam.

Em réplica, quanto à viabilidade de dar respostas prontas aos alunos durante o processo de ensino da resolução de problemas, as professoras discordam quanto à eficácia desta ação, mas a professora “A” assume, recorrer à mesma devido à apatia dos alunos em responder seus questionamentos.

A professora “B” expressa em um dos questionamentos, que sua função mais importante no ensino da resolução de problemas é responder aos alunos todos as perguntas, o que pode sinalizar para as constantes respostas aos seus próprios questionamentos, não dando tempo para que os alunos elaborem suas questões e respostas.

É muito comum, durante as explicações, a professora “A” seguir com sua explanação sem perceber, por exemplo, que alguns alunos respondem equivocadamente a seus questionamentos como, por exemplo, o cálculo da área do quadrado.

Respondendo o questionamento de uma aluna, a professora fala que o matemático que criou a forma de resolver equações completas do 2°grau pelo *Método de Completar o Quadrado*, dividiu o número 12x, equivalente à área de um retângulo, “bx” da equação completa do 2°grau, em dois retângulos, cujas áreas equivalem à metade da área do retângulo inicial, o que pode, simplesmente, não ter tido sentido para a aluna que perguntou. Conforme a professora vai resolvendo e explicando, percebemos que a aluna continua sem entender, mas não pergunta mais nada para a professora.

De acordo com Pozo (1998), para um sujeito resolver problemas deve necessariamente, articular técnicas, habilidades e algoritmos de forma consciente para, então, ter o domínio do conhecimento estratégico, permitindo a seleção, planejamento, execução e avaliação de todo o processo o que, para promover um ensino significativo da Resolução de Problemas, implicaria ao docente a apropriação e o domínio das estratégias de resolução, assim como de processos básicos que envolvem a especificidade do domínio do conhecimento no qual se resolvem problemas.

Os processos básicos do sujeito que resolve um problema podem ser entendidos como conhecimentos prévios essenciais para que ele tenha sucesso na resolução e cabe ao professor resgatá-los da estrutura cognitiva dos alunos antes de ensinar o novo.

Ao aprendiz não bastará ter domínio estratégico se não tiver se apropriado de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Em outras palavras, a professora “A” e “B” poderiam, antes de ter ensinado o *Método de Completar o Quadrado Funções do 1° grau*, retomar com seus alunos conceitos básicos como o de área das figuras geométricas planas ou a resolução de equações do *1° grau*, o que não fizeram por, certamente, acreditarem que os alunos já sabiam.

Durante as observações das aulas da professora “A” e “B”, foi possível perceber que o número de exercícios trabalhados supera o de problemas. Foram 49 exercícios e 6 problemas.

A professora “A” aponta, em suas respostas à entrevista, que não trabalha mais problemas por desconhecer alguns interessantes e se julga insegura em desenvolvê-los em sala de aula por não ter muitos conhecimentos específicos em relação ao assunto. Já a professora “B” não demonstra ter nas suas respostas, insegurança em relação ao trabalho com a resolução de problemas.

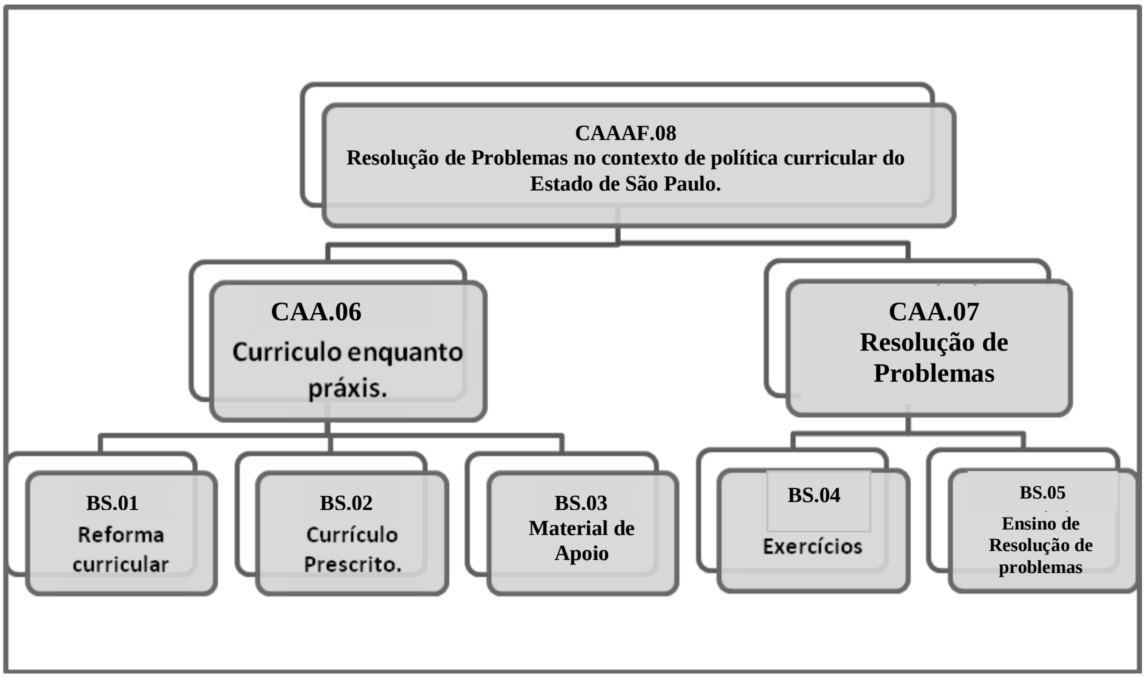
A disparidade entre o número de exercícios e problemas trabalhados nas aulas das professoras “A” e “B” vem de encontro com as pesquisas realizadas por Brito (2006) quando afirma que a escola nutre ainda, nos dias de hoje, o ensino da matemática por meio da exploração de exercícios em que o professor elabora previamente as resposta e apresenta os passos dados.

Esta condição é agravada pelas constantes atitudes de desânimo frente à difícil realidade dos atores envolvidos, cuja característica principal é a falta de conhecimento prévio - respeitando as devidas proporções - tornando um grande entrave para a mudança de paradigma entre o ensino pautado na exploração exagerada dos algoritmos e a resolução de problemas.

5.2 Situando o 2° movimento de redução fenomenológica resultante da convergência dos Blocos de Significados (BS.01), (BS.02), (BS.03), (BS.04) e (BS.05).

Para uma compreensão mais clara do 2° movimento de redução fenomenológico analisemos o esquema representativo:

Figura 24: Novos Blocos de Significados (BS.06), (BS.07) e (BS08).



Fonte: Autoria própria, 2013.

Buscamos, por meio da análise das convergências entre as Categorias Abertas Abrangentes (06) e (07), responder à questão central da presente pesquisa por entender que os movimentos de redução fenomenológica, à luz das análises Ideográfica e Nomotética, nos conduzem à essência, pela análise da Categoria Aberta Abrangente Final (08), do fenômeno estudado, ou seja, ao aprofundado entendimento de como se dá a estruturação da prática pedagógica do professor de Matemática quando ensina Resolução de Problemas no contexto de mudança curricular do Estado de São Paulo.

5.2.1 Categoria Aberta Abrangente (06): Currículo enquanto práxis.

Resultado das convergências das Unidades de Significado que deram origem aos Blocos de Significados (01), (02) e (03) constituímos a organização representada no quadro a seguir, para, posteriormente, analisá-la à luz de sua nova abrangência:

Quadro 28: (CAA.06) Currículo enquanto práxis.

CAA (06): Currículo enquanto práxis.
Unidades de Significados
1.US.PE.01; 2.US.PE.03/04; 3.US.PE.02; 4.US.PE.03/04; 5.US.PE.03/04; 6.US.PE.03/04; 7.US.PE.03/04; 8.US.PE.05/06; 9.US.PE.05/06; 10.US.PE.03/04; 11.US.PE.03/04; 12.US.PE.07/08; 13.US.PE.07/08; 14.US.PE.07/08; 15.US.PE.07/08; 16.US.PE.09; 17.US.PE.09; 18.US.PE.09; 19.US.PE.09; 20.US.PE.10; 21.US.PE.03/04; 22.US.PE.03/04; 23.US.PE.05/06; 24.US.PE.07/08; 25.US.PE.07/08; 26.US.PE.07/08; 27.US.PE.09; 28.US.PE.09; 29.US.PE.09; 30.US.PE.09; 31.US.PE.10; 32.US.PE.10; 33.US.PE.11.
1.US.PA.05/06; 2.US.PB.07/08; 3.US.PB.07/08; 4.US.PB.07/08; 5.US.PB.07/08; 6. US.PB.09; 7.US.PB.07/08; 8.US.PB.11/12; 9.US.PA.02; 10.US.PA.02; 11.US.PB.07/08; 12.US.PB.09; 13.US.PB.09; 14.US.PB.10; 15.US.PB.10/12; 16.US.PB.10/12; 17.US.PB.10/12
1.QA.PA; 2.QA.PA; 3.QA.PA; 4.QA.PB; 5.QA.PA; 6.QA.PA; 7.QA.PA; 8.QA.PA; 9.QA.PA; 10.QA.PB; 11.QA.PB; 12.QA.PB
1.EG.05; 2.EG.05; 3.EG.05; 4.EG.01; 5.EG.01; 6.EG.01; 7.EG.01; 8.EG.01; 9.EG.05; 10.EG.01
1.PROMAT.05; 2.PROFMAT.05; 3.PROFMAT.01; 4.PROMAT.01; 5.PROMAT.05; 6.PROMAT.05; 7.PROMAT.05; 8.PROMAT.05; 9.PROMAT.01; 10.PROMAT.01; 11.PROMAT.01
1.FOR.PE.PA; 2.FOR.PE.PB; 3.FOR.PE.PA; 4.FOR.PE.PA; 5.FOR.PE.PA; 6.FOR.PE.PB; 7.FOR.PE.PB; 8.FOR.PE.PB

Fonte – Autoria própria, 2013

Análise da Categoria Aberta Abrangente *(CAA.06):* Currículo enquanto práxis.

Convergindo os Blocos de Significados – Reforma Curricular, Currículo Prescrito e Material de Apoio – e suas respectivas análises ideográficas e nomotéticas, demos origem, por meio de reduções fenomenológicas, a uma categoria mais abrangente quanto à sua significância.

O movimento fenomenológico proposto e a nova significância almejada estão apoiados na concepção de currículo enquanto práxis, no âmbito de uma perspectiva sociológica que, de acordo com estudos realizados por Sacristàn (2000), considera a necessidade de um olhar aguçado não apenas para as estruturas administrativas, políticas ou pedagógicas de forma estanque e fragmentada, mas sim, como estruturas articuladas, influenciando diretamente na configuração curricular da disciplina de Matemática e na prática pedagógica do professor.

Ao articularmos os Blocos de Significados elencados anteriormente e estabelecermos uma ponte entre o observado e a caracterização de currículo como práxis de Sacristán (2000), percebemos que a configuração curricular da disciplina de Matemática vem sendo realizada sob pilares não muito consistentes no que concerne, principalmente, à influência velada dos subsistemas da atividade político-administrativa, de participação e de controle, sistema de produção de meios e prático-pedagógico.

Foi possível perceber que a prática pedagógica das professoras “A” e “B”, agentes da configuração curricular da disciplina de matemática, sofrem diretamente as consequências de uma política curricular que delimita o campo de atuação das docentes em sala de aula, cujos aspectos administrativos e políticos impõem uma racionalidade muitas vezes velada aos olhos dos idealizadores do currículo e materiais de apoio e formadores de professores.

Compreender o currículo como práxis é a priori, de acordo com Sacristán (2000), entendê-lo como processual, consequência de diversas operações sociais, políticas, culturais e pedagógicas. Não podemos entender currículo como práxis apenas a partir dos materiais de apoio que o representam ou do eixo norteador adotado pelos autores do currículo prescrito.

Nesta perspectiva, o entorno curricular consiste em um amplo espaço para a criação do significado de currículo. Complexo quanto aos conflitos inerentes a ele, mas de fundamental importância para o fortalecimento da argumentação dos docentes de matemática no sentido de compreendê-lo, deixando-os menos vulneráveis ao controle externo e aos significados atribuídos ao currículo por aqueles que detêm maior poder sobre ele.

Quanto às professoras “A” e “B”, apesar de perceberem, em graus diferentes, e se angustiarem com tais limites, fato este constatado em vários momentos desta pesquisa, quando abordadas questões como a não participação na elaboração do currículo e as dificuldades em lidarem com as problemáticas que surgem no dia a dia de suas salas, permanecem sem voz frente às mãos controladoras do currículo prescrito e materiais de apoio e testes excessivamente padronizados, o que vai de encontro com os estudos realizados por Hargreaves (2002) e Ravitch (2011), que apontam, ainda, como agravante desta situação, a inspeção externa, sempre presente no contexto de reforma curricular.

O estudioso alerta que a prescrição curricular e os materiais de apoio padronizados desprofissionalizam os docentes e os situam em uma zona de vulnerabilidade quanto ao controle externo, o que contribui para que a docência deixe de ser almejada por novos profissionais.

Durante as poucas oportunidades de formação continuada despendida às professoras “A” e “B”, foi sugerida a utilização do material de apoio curricular apenas quando necessário, articulando-o a outros materiais no planejamento de sequências didáticas (Zabala, 1998) adequadas a seus alunos, caminhando na contramão da utilização linear desses materiais.

No entanto, os PCNPs de outras áreas do conhecimento, orientados pelos seus formadores em reuniões técnicas centralizadas, influenciavam a equipe gestora das escolas para que os cadernos fossem utilizados em detrimento dos demais materiais, inclusive dos livros didáticos. A equipe gestora passava assim a tentar exercer um forte controle sobre a prática do professor.

A supervalorização dos cadernos de apoio curricular desviou a atenção dos atores envolvidos no processo de configuração curricular, coibindo as discussões sobre o próprio currículo e sua respectiva prescrição, o que denotou o fenômeno de currículo por antonomásia (Sacristán, 2000), caracterizado pelo entendimento, por partes dos atores envolvidos, de que os cadernos do aluno e do professor eram o próprio currículo.

Percebemos, no entanto, que as professoras conforme foram vivenciando a reforma curricular, se libertaram na medida do possível da imposição sobre a utilização dos cadernos de apoio, o que segundo Crecci (2009) é comum, considerando que os docentes acabam que recorrendo a seus próprios saberes para a estruturação de sua prática pedagógica, no entanto, no caso da professora "B", foi demonstrada a dependência do livro didático.

Para que o currículo de matemática, alicerçado no ideário de rede, se configurasse como práxis, seria necessário ter garantido o diálogo entre os materiais curriculares, os atores envolvidos e o conhecimento matemático no complexo cenário de relações sociais que é a sala de aula.

Todavia, a professora "A" nos aponta para a falta de formação continuada na implementação do currículo o que, segundo ela, propiciou a utilização indiscriminada do material, fato este agravado pela concepção equivocada da equipe gestora da "Escola 05" quando a mesma alega que os professores de matemática já dominam o currículo. Quanto aos demais professores de matemática, houve a afirmação de que o currículo está fora da realidade de seus alunos, o que vem de encontro com as respostas da professora "B" e pode estar levando a mesma ao uso contínuo do livro didático.

Esses dados nos remetem aos estudos de Moraes (2005) sobre a discussão da teoria Ator-rede de Bruno Latour no que se refere à caracterização de rede como rizoma. É sabido que os elementos humanos e não-humanos, definidos aqui como professores, alunos e materiais curriculares, interconectados deveriam agir uns sobre os outros, promovendo efeitos de transformação ou construção da estrutura cognitiva dos elementos humanos. Porém, percebemos que os docentes de matemática estão distantes do entendimento curricular, o que pode estar influenciando diretamente a aprendizagem dos alunos nas aulas de matemática.

Despertar a prática reflexiva das professoras “A” e “B” para que entendam que o currículo não se caracteriza apenas pela prescrição e que sua execução se efetiva de forma linear, por meio do cumprimento do rol de conteúdos curriculares pré-estabelecidos, demandaria um trabalho constante de análise e compreensão das inúmeras relações internas e externas inerentes ao currículo de matemática.

Desconstruir as ideias errôneas elaboradas pelas professoras “A” e “B” à partir das experiências vividas nas reformas curriculares que antecederam a de 2008 subjaz à ideia de que as mesmas surgiram e são constantemente alimentadas pelas relações cotidianas inerentes à prática pedagógica das professoras, considerando toda a complexidade e os subsistemas atuantes neste cenário.

Ao estudar as diferenças entre especialistas e principiantes, Pozo (1998) destaca a resistência em se desconstruir tais ideias errôneas, e aponta, como fator determinante para isto, as características do meio em que se encontram arraigadas à sua essência.

Em resistência, originária muitas vezes da incapacidade do sujeito de processamento das informações determinísticas para o surgimento das ideias errôneas, somente será revertida se as professoras “A” e “B”, caracterizadas como sujeitos que ancoraram essa resistência em suas estruturas cognitivas, compreenderem a essência dos conceitos novos a serem transformados, ou seja, o conceito de currículo enquanto práxis.

5.2.2. Categoria Aberta Abrangente (07): Ensino da Resolução de Problemas.

A partir da convergência das Unidades de Significado constitutivas das Categorias Abertas (04) e (05), constituímos a Categoria Aberta Abrangente organizada a seguir:

Quadro 29: (CAA07) Ensino da Resolução de Problemas.

CCA (07): Ensino da Resolução de Problemas
Unidades de Significados
33.US.PE.01; 34.US.PE.01; 35.US.PE.01; 36.US.PE.01; 37.US.PE.01; 38.US.PE.07/08; 39.US.PE.07/08; 40.US.PE.07/08; 41.US.PE.07/08; 42.US.PE.09
18.US.PA.05/06; 19.US.PA.05/06; 20.US.PA.05/06; 21.US.PB.09; 22.US.PB.09; 23.US.PB.09; 24.US.PB.09; 25.US.PB.09; 26.US.PB.09; 27.US.PB.09; 28.US.PB.09; 29.US.PB.09; 30.US.PB.09; 31.US.PB.10; 32.US.PB.10; 33.US.PB.11/12; 34.US.PB.11/12; 35.US.PB.11/12; 36.US.PB.11/12; 37.US.PB.11/12; 38.US.PA.03/04; 39.US.PA.03/04; 40.US.PA.02; 41.US.PA.02; 42.US.PA.02; 43.US.PA.02; 44.US.PA.02; 45.US.PA.02; 46.US.PA.02; 47.US.PA.02; 48.US.PA.02; 49.US.PA.02; 50.US.PA.02; 51.US.PA.03/04; 52.US.PA.03/04; 53.US.PA.03/04; 54.US.PB.07/08; 55.US.PB.07/08; 56.US.PB.07/08; 57.US.PB.07/08; 58.US.PB.07/08; 59.US.PB.07/08; 60.US.PB.07/08; 61.US.PB.07/08; 62.US.PB.07/08; 63.US.PB.07/08; 64.US.PB.07/08; 65.US.PB.07/08; 66.US.PB.07/08; 67.US.PB.09; 68.US.PB.09; 69.US.PB.09
9.FOR.PE.PA; 10.FOR.PE.PA; 11.FOR.PE.PA; 12.FOR.PE.PA; 13.FOR.PE.PB; 14.FOR.PE.PB; 15.FOR.PE.PB; 16.FOR.PE.PB
13.QB.PA; 14.QB.PA; 15.QB.PA; 16.QB.PA; 17.QB.PA; 18.QB.PA; 19.QB.PA; 20.QB.PA; 21.QB.PA; 22.QB.PA; 23.QB.PA; 24.QB.PA; 25.QB.PA; 26.QB.PA; 27.QB.PB; 28.QB.PB; 29.QB.PB; 30.QB.PB; 31.QB.PB; 32.QB.PB; 33.QB.PB; 34.QB.PB; 35.QB.PB; 36.QB.PB; 37.QB.PB

Fonte – Autoria própria, 2013

Análise da Categoria Aberta Abrangente "Ensino da Resolução de Problemas."

No período em que estivemos realizando observações na sala de aula das professoras "A" e "B", ficou evidenciada a diferença quantitativa em relação ao número de exercícios e problemas, sendo o primeiro desenvolvido em maior número. O trabalho por meio de exercícios nas aulas dos nonos anos das professoras "A" e "B" sinaliza para o que Pozo (1998) julga como sendo necessário para o ensino da resolução de problemas, embora considere o uso exacerbado, um equívoco.

De acordo com o pesquisador, o ensino de exercícios é fundamental para o desenvolvimento e treino de habilidades pertinentes à resolução de problemas, e que ambos devem ser entendidos como um contínuo, e não como caminhos dicotômicos.

Indicadora das dificuldades que a docente apresentou no decorrer do levantamento de dados da presente pesquisa, a defasagem conceitual e procedimental apresentada pelos alunos, pode romper as fronteiras destacadas por pesquisadores como Pozo (1998) e Sternberg (2010) existentes entre exercícios e problemas, pois para que esta barreira se consolide é necessário considerar o aparato conceitual e procedimental do solucionador.

No caso dos alunos da professora “A” e “B”, a ausência acentuada de conhecimentos prévios básicos, como, por exemplo, a área de um quadrado ou a resolução de uma equação do 1° grau, pode estar descaracterizando os exercícios segundo a definição que lhes é atribuída, ou seja, os aprendizes não apresentam recursos automatizados para que possam resolvê-los sem esforço cognitivo, de forma mecânica.

Contudo, a presença de situações abertas, que segundo Pozo (1998) leva o aluno a tomar decisões, planejar e recorrer a seu aparato de conceitos e procedimentos quase não fazem parte da rotina de sala de aula das professoras “A” e “B”. Trabalhar resolução de problemas caracteriza-se apenas como mais um mecanismo que condiciona suas práticas pedagógicas atravancando o andamento da aula.

A competência em resolver problemas está estreitamente alicerçada aos conhecimentos prévios dos aprendizes (Pozo, 1998) e de acordo com Brito (2006), cabe ao professor, enquanto mediador, estabelecer pontes entre as situações-problemas, o contexto no qual estão sendo propostas e os conhecimentos já apropriados pelo sujeito, valorizando os momentos de construção de conhecimentos, articulando diferentes formas de pensamento, linguagens, dentre outros.

Mediar o ensino e a aprendizagem da Resolução de Problemas não foi fácil para as professoras “A” e “B”, cujos questionamentos nem ao menos são respondidos. Mesmo considerando, ao serem questionadas sobre o assunto, a importância de valorizar os diferentes ponto de vistas dos alunos e a necessidade de nutrir o diálogo entre eles, as docentes não conseguem desenvolver este trabalho, alegando não possuírem fundamentos teóricos e metodológicos específicos da resolução de problemas, no caso da docente “A”. Não obterem respostas por parte de seus alunos, para a maioria dos seus questionamentos na sala de aula, torna-se mais um entrave para o processo efetivo de mediação.

Por outro lado, a professora “A”, munida da automatização conceitual e procedimental específica da disciplina de matemática, característica que, segundo Sternberg (2010), define um especialista, pode encontrar-se à frente dos aprendizes em vários momentos do processo de resolução de problemas se destacando também, em relação ao conhecimento estratégico.

O arsenal conceitual e procedimental disponível na estrutura cognitiva de uma especialista (docente), privilegia-o em relação aos iniciantes (alunos), tanto em relação à quantidade como em qualidade. Por possuir uma confiança deliberada nos próprios mecanismos cognitivos, acaba por não prestar atenção na forma como conduz a utilização, principalmente, dos procedimentos, recorrendo, muitas vezes, a falas superficiais e, consequentemente aos algoritmos ou enunciados sem significados, como é o caso do “passar para o outro lado da equação”.

A atenção é apontada por Sternberg (2010) como um fator determinante quando um indivíduo resolve problemas; podendo definir a eficácia da resolução, assim como sua capacidade de organização e formas de utilizar os conhecimentos, porém, no caso das professoras “A” e “B”, a falta de atenção pode estar dificultando a clareza de suas explicações.

Durante as aulas da professora “A”, trabalhou-se um problema extraído da coleção de fascículos “Experiências Matemáticas”, material de apoio elaborado pela SEE/SP da década de 90, que julgamos ser pertinente, voltemos nossa atenção à situação-problema adotada pela professora “A” durante o período de observação de suas aulas.

Figura 25: Atividade sobre o Método de Completar o Quadrado.

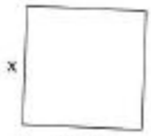
FOLHA-TIPO II-17

Al Khowarizmi.

Al Khowarizmi, astrônomo e matemático árabe, nasceu em Bagdá, hoje capital do Iraque, nos fins do século VIII. Escreveu muitos livros sobre matemática e ficou famoso. Seu nome virou uma palavra associada aos números. De tanto se pronunciar seu nome, este acabou por se transformar em "algarismo".

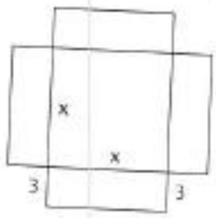
Siga o roteiro apresentado a seguir e você vai saber como Khowarizmi faria para resolver a equação: $x^2 + 12.x = 28$.

1. Construa uma quadrado qualquer e chame o seu lado a de x.



Então podemos dizer que ...... é a área desse quadrado.

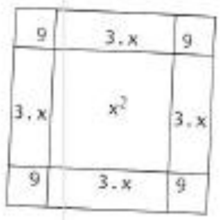
2. A partir de cada um dos lados desse quadrado, construa 4 retângulos iguais de lados x e 3 unidades.



A área de cada um desses retângulos pode ser representada por 3.x.
Então podemos dizer que a área total dessa figura pode ser representada pela expressão:

$x^2 + ...$

3. Complete a figura construindo os quadradinhos nos cantos:

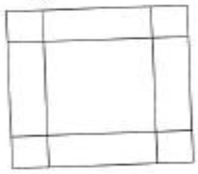


A área de cada quadradinho é ....
Logo a área total do quadradão formado pode ser representada pela expressão:

$x^2 + 12.x + ...$

FOLHA-TIPO II-17

4.



O lado do "quadradão" pode ser representado por: (x + ...). Logo a sua área poderá ser representada por $(x + 6)^2$.

5. Compare os itens 3 e 4.

Dessa comparação podemos concluir que:

$$(x + 6)^2 = x^2 + 12.x + 36.$$

Lembrando que a equação dada é $x^2 + 12.x = 28$, podemos substituí-la na igualdade acima da seguinte maneira

$$(x + 6)^2 = \underbrace{x^2 + 12.x}_{28} + 36$$
$$(x + 6)^2 = 28 + 36$$
$$(x + 6)^2 = 64$$

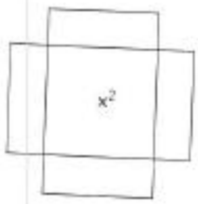
Logo: $x = 2.$

6. E assim Khowarizmi descobre que 2 é uma raiz da equação $x^2 + 12.x = 28$. E esse fato podemos confirmar fazendo a verificação:

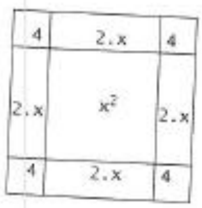
$$x^2 + 12.x = 28$$
$$(2)^2 + 12.2 = 28$$
$$4 + 24 = 28$$
$$28 = 28.$$

Complete com o que falta para Khowarizmi resolver a equação: $x^2 + 8.x = 9$.

FOLHA-TIPO II-17



O lado menor de cada um dos retângulos só pode ser duas unidades porque $8.x = 4.2.x$.



$$(x + 4)^2 = x^2 + 8.x + 16.$$
$$(x + 4)^2 = 9 + 16$$
$$(x + 4)^2 = 25$$
$$x = ?$$

E AGORA DESCUBRA TUDO SOZINHO PARA RESOLVER A EQUAÇÃO: $x^2 + 20.x = 96$.

Fonte: SÃO PAULO, 1997, 221-229. Experiências Matemáticas. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Analisando o problema à luz da necessidade de se ensinar procedimentos nas aulas de matemática (Pozo, 1998) voltadas à Resolução de Problemas, notamos que a atividade pode ser enriquecedora em alguns aspectos, sendo o primeiro caracterizado pela utilização de um fragmento da História da Matemática que se encontra também no rol de atividades sugeridas nos Cadernos do Aluno, para a contextualização do problema.

Trata-se de um problema proposto na década de 90, sendo notória a articulação entre álgebra e geometria. Contudo, prevalece a preocupação, por parte dos elaboradores do material de apoio, em oferecer ao professor um material que se apresenta na forma "siga o modelo", por meio de orientações nas folhas de atividades que devem ser reproduzidas pelo professor.

O problema proposto pela professora "A" traz em seu bojo uma espécie de roteiro o qual permite ao aluno avançar de forma gradual do estágio inicial para o final da resolução, procedimento este que pensamos ser essencial quando apresentamos um conceito novo aos aprendizes.

Segundo Pozo (1998), elaborar roteiros é uma prática considerada relevante no processo de resolução de problemas, pois quando bem planejada pelo docente contribui para a compreensão e interpretação, permitindo ao solucionador avançar efetivamente até sua solução.

A utilização de roteiros para organizar as informações circundantes em um problema ou mesmo na sua resolução, pode ser o primeiro passo para ocasionar um repensar organizado dos passos dados pelo solucionador, contribuindo para o desenvolvimento ou aprimoramento da metacognição, articulando conhecimentos e experiências metacognitivas disponíveis na estrutura cognitiva do resolvedor.

A situação problema utilizada pela professora "A" permite que se trabalhem outros procedimentos fundamentais à resolução de um problema, tais como, a aquisição e interpretação da informação.

A aquisição da informação que Pozo (1998) destaca como sendo responsável pela ancoragem das novas informações às já existentes na estrutura cognitiva do solucionador, será privilegiada no problema trabalhado pela professora "A", através da representação geométrica do quadrado no início da resolução do "Método de Completar o Quadrado", pois, é a partir dela que os alunos poderão resgatar o conceito de área de uma figura geométrica plana, relacionando-a, posteriormente, à representação algébrica da área de um quadrado de lados desconhecidos.

Quanto ao ensino da interpretação da informação, destacamos que a utilização do roteiro poderia, de forma intencional, ser utilizada pela professora “A” como uma estratégia para aproximar as informações presentes no problema proposto à linguagem utilizada pelos alunos em outros contextos – língua materna –, facilitando a conexão entre elas e as informações disponíveis.

Para a articulação das diferentes linguagens - materna, geométrica e algébrica -, a professora “A” poderia ter trabalhado intencionalmente a decodificação intercódigo, essencial para a tradução e interpretação das informações contidas no problema, todavia, ela não possui conhecimentos específicos quanto à resolução de problemas. Evidenciou-se, a partir das observações em sala de aula, a preocupação dessa docente em mostrar aos alunos esta articulação, mas abordando esta questão de forma aligeirada.

Nas folhas de orientações aos docentes do material “Experiências Matemáticas”, percebemos sugestões até sobre o que o professor deveria dizer aos alunos em relação ao “Método de Completar o Quadrado”. Este fato pode justificar a precipitação da professora em mostrar aos alunos a ineficiência do método para a resolução de toda e qualquer equação do 2° grau, perdendo a oportunidade de envolver os alunos na descoberta desta particularidade.

Já nas aulas da professora “B” um dos problemas trabalhado foi extraído do livro didático *“Vontade de saber Matemática, 9° ano”,* e traz o seguinte enunciado*: A produção de 1 kg queijo precisa em média de 10 litros de leite. Para calcular quantos litros de leite são necessários para certa quantidade de queijo, como devemos proceder?*

O problema extraído do livro didático apesar de estar já resolvido se estende por uma aula inteira da professora “B” e desperta pouco interesse dos alunos do 9°ano.

Tratando-se de um problema convencional, os alunos deveriam representá-lo por meio da linguagem algébrica (função), no entanto, para traduzir a linguagem utilizada no enunciado para a algébrica poderiam recorrer à construção de uma tabela, assim como propõe a professora.

Consideramos que durante a exploração do problema, a professora o resolve e os alunos apenas copiam, não tendo a oportunidade de recorrer aos recursos cognitivos, que segundo Brito (2006), são fundamentais para integrar as diferentes formas de pensamento, valorizando a reflexão sobre os próprios mecanismos dele; recorrem ao conhecimento e às experiências metacognitivas, que caso não sejam desenvolvidos, funcionaria como uma oportunidade da professora perceber os conhecimentos prévios trazidos ou não por seus alunos.

5.2.3. Categoria Aberta Abrangente Final (08): Resolução de Problemas no contexto de política curricular do Estado de São Paulo.

Proveniente da terceira e última redução fenomenológica, a Categoria Aberta Abrangente Final: *Resolução de Problemas no contexto de política curricular do Estado de São Paulo,* busca analisar por meio de ideias inclusivas o fenômeno investigado na sua essência, através das divergências e convergências das Categorias Abertas: *Resolução de Problemas e Currículo enquanto práxis.*

A Resolução de Problemas, apontada por Hargreaves (2002) como uma das principais características dos currículos padronizados em altos níveis de excelência, é pouco explorada nas prescrições curriculares da disciplina de matemática. No currículo atual, resolver problemas trata-se apenas de um eixo capaz de despertar o interesse dos alunos quanto aos diversos conteúdos curriculares.

Em decorrência das falas das professoras participantes, da nossa experiência como Professora Coordenadora do Núcleo Pedagógico de Matemática e dos estudos realizados para a presente pesquisa, pensamos que a formação continuada, empregada no contexto de reforma curricular do Estado de São Paulo, cujo modelo é estabelecido pelo financiamento do Banco Mundial, baseia-se em pautas exclusivamente voltadas à exploração do rol de conteúdos e habilidades citadas nas prescrições curriculares e materiais de apoio, estando distante da Resolução de Problemas.

A falta de conhecimento específico quanto aos fundamentos teóricos e metodológicos da Resolução de Problemas é apontada pela professora “A” como agravante à sua confiança em desenvolver um trabalho em sala de aula dentro desta perspectiva. Já a professora “B” demonstra, por meio de algumas respostas, carência de conhecimento em relação à Resolução de Problemas, quando afirma, por exemplo, que propor a resolução de problemas individual é conduzir os alunos ao acerto.

Embora as atividades das Situações de Aprendizagem abordadas nos Cadernos do Aluno e do Professor estejam permeadas pela Resolução de Problemas e serem constantemente estudadas nas Orientações Técnicas centralizadas e descentralizadas, não foi realizado nenhum trabalho voltado aos fundamentos teóricos e metodológicos sobre Resolução de Problemas que, associado à impossibilidade de promover formação continuada por meio de encontros presenciais, atravancou a apropriação desta por parte dos docentes de matemática.

Por outro lado, as equipes gestoras, formadas por profissionais das diferentes áreas do conhecimento e responsabilizadas pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo para a formação continuada dos professores, não possuíam conhecimento específico para promover estudos direcionados à Resolução de Problemas, já que tal perspectiva metodológica é, segundo Pozo (1998), frequentemente relacionada apenas à disciplina de Matemática.

Quanto à prescrição curricular, além de considerar que os professores se apropriaram do currículo, as equipes gestoras julgaram-se incapazes de promover momentos de formação continuada, o que pode ter impulsionado uma postura de apatia perante o que, para elas, era desconhecido.

Inserida em um cenário de padronização de ensino, onde a corrida contra o tempo para o cumprimento do denso rol de conteúdos curriculares consiste em um dos principais obstáculos para que as professoras ensinem Resolução de Problemas, a exploração dos problemas em sala de aula passa a ser aligeirada e a prioridade dada à resolução de exercícios acaba sendo justificada quando consideramos o ritmo acelerado imposto pelo currículo de matemática.

Privilegiar sequências didáticas que levem o aluno a se apropriar de procedimentos fundamentais ao armazenamento cognitivo da informação no processo de resolução de problemas como, por exemplo: a*quisição, interpretação, análise da informação e realização de inferências, compreensão, organização conceitual e comunicação da informação,* não cabe em um contexto curricular onde a prescrição e o material de apoio curricular ditam as regras com precisão, deixando, segundo Hargreaves (2000) pouco espaço para as escolhas do professor.

O ensino da Resolução de Problemas de caráter procedimental demanda tempo para que os resultados comecem a surgir (Pozo, 1998), pois envolve o desenvolvimento e a articulação de habilidades complexas e toda uma postura diferenciada do docente, permitindo aos alunos falar sobre as estratégias utilizadas e conhecimentos acionados durante a solução, atitude que permitiria ao aprendiz o desenvolvimento da metacognição.

O desenvolvimento metacognitico implica ao professor promover na estrutura cognitiva dos alunos uma verdadeira orquestra, onde acionam-se conceitos, procedimentos e atitudes a partir de habilidades relacionadas ao conhecimento e experiências metacognitivas.

Característica das políticas educacionais financiadas pelo Banco Mundial, pautadas na padronização do ensino, a inspeção externa na busca do controle da prática pedagógica dos professores utiliza, de forma exacerbada, as avaliações por meio dos testes padronizados como ferramenta para que o currículo não seja desacelerado para o cumprimento na íntegra, fato citado pela professora “A” quando argumenta que, devido à falta de formação continuada, a utilização do currículo por parte dos professores vem acontecendo indiscriminadamente, o que pode ter contribuído para a ocorrência do fenômeno de currículo por antonomásia.

Verificamos, nas observações em sala de aula, a preocupação das professoras com o cumprimento do rol de conteúdos curriculares. Durante as poucas situações-problema exploradas nas aulas das Professoras “A” e “B”, ficou claro que a questão tempo demanda uma maior atenção, pois o problema é solucionado simultaneamente por professoras e alunos, mas, o ritmo empregado por ambos, durante todo processo de Resolução de Problemas, destoa significativamente.

Foi possível perceber, por meio dos questionamentos realizados pelos alunos durante as aulas da professora “A”, que quando alunos e docentes atuam na representação de um problema, os primeiros passam por esta fase rapidamente devido à falta de recursos conceituais e procedimentais necessários para impulsionar a solução do problema, fazendo com que respondam rapidamente e de forma equivocada aos questionamentos da professora.

Enquanto a professora “A” busca envolver os aprendizes na solução, caminha lentamente pelo processo de resolução, no entanto, a ausência do aparato conceitual e procedimental necessário para o desenvolvimento desta questão faz com que os alunos permaneçam na representação do problema, levando-os a realizar questionamentos equivalentes aos da fase inicial do Método de Completar os Quadrados enquanto a professorar já se encontra na fase final da solução. Tal descompasso também foi percebido nas aulas da professora “B”.

É comum nas aulas da professora “A”, os alunos darem respostas equivocadas aos questionamentos da docente o que se torna compreensível devido às lacunas conceituais e procedimentais que trazem arraigadas à sua trajetória escolar, mesmo estando no nono ano do ensino fundamental.

Segundo estudos realizados por Pozo (1998) um dos fatores que diferenciam significativamente um especialista de um principiante é o acervo conceitual e procedimental apropriados pelos primeiros durante toda uma trajetória de especialidade e em que situações de resolução de problemas são empregados de forma automatizada.

Apesar de entendermos que a função da escola em relação à resolução de problemas não é a de formar especialistas, ter um bom arsenal de conhecimentos prévios conceituais e estratégicos facilitaria o trabalho das professoras participantes que, à frente dos seus respectivos nonos anos, elaboram e respondem seus próprios questionamentos, que condicionando suas práticas à proposição de exercícios e à elaboração de respostas para seus alunos.

Segundo fala da professora “A”, quando questionada sobre o papel do professor no processo de resolução de problemas e se a ela caberia *estar disposta a responder todas as perguntas dos alunos e se necessário fosse, resolver o problema na lousa para que eles anotassem todo o processo, disse* não ser esta a função do professor, mas assume utilizar-se deste mecanismo devido à apatia dos alunos.

Em contrapartida, a professora “B” concorda que esta é função do professor e assim vem agindo nas suas aulas, dando respostas aos alunos, o que pensamos dificultar o papel de mediadora que a professora deveria estar assumindo perante seus aprendizes.

Conforme observado nas aulas das professoras, a presença do professor auxiliar em quatro das doze aulas observadas, não contribuiu na Resolução do Problema proposto pelas professoras, pois, conforme os alunos copiavam da lousa, os professores auxiliares apenas circulam pela sala de aula, não fazendo intervenções precisas frente às dificuldades apontadas.

Frente a um dos eixos norteadores do currículo oficial de matemática do Estado de São Paulo, - o desenvolvimento de habilidades e competências - ensinar

Resolução de Problemas deveria ser prioridade na sala de aula das professoras “A” e “B”, pois trata-se de uma das formas mais complexas de aprendizagem em que o sujeito deve articular, além de estratégias, eventos psicológicos e os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, mas, as professoras deveriam ter conhecimentos específicos em relação à Resolução de Problemas para poder intervir de forma fundamentada.

A falta de envolvimento dos discentes com o Caderno do Aluno, material de apoio curricular, pode ter origem na falta de significado deste para os mesmos, configurando-se num entrave para que a professora de matemática trabalhe a Resolução de Problemas, já que, conforme os professores afirmam, o material está distante da realidade dos alunos.

Esta afirmação nos faz pensar que tal distância esta relacionada à falta de conhecimentos prévios básicos por parte dos alunos para que possam resolver as situações propostas conforme observado na sala de aula da professora “A”.

Trabalhar a Resolução de Problemas nas aulas de matemática das professoras “A” e “B” demandaria um esforço psicológico e intelectual enorme, pois, a este trabalho devemos associar toda demanda de um currículo e de um material de apoio padronizados, sérias lacunas conceituais e procedimentais por parte dos alunos e uma política curricular permeada pela articulação de ideias nem sempre favoráveis à execução de um currículo na perspectiva de práxis.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A partir de uma atitude fenomenológica, procuramos na medida do possível despirmo-nos de quaisquer concepções prévias quanto ao fenômeno pesquisado, definido nesta pesquisa como a prática pedagógica do professor de matemática quando ensina Resolução de Problemas no contexto de reforma curricular do Estado de São Paulo.

Em busca de respostas à nossa interrogação, adentramos a sala de aula de duas professoras que lecionam no nono ano do Ensino Fundamental e de suas respectivas equipes gestoras e também de docentes de escolas públicas estaduais de uma cidade do interior do Estado de São Paulo.

Durante o período de reforma curricular, iniciado em 2008, foram muitos os discursos utilizados pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e instituições a ela vinculadas cujo teor responsabilizava os docentes pela situação de fracasso escolar vigente nas mais variadas áreas do conhecimento, destacando as disciplinas de Língua Portuguesa e de Matemática.

A não utilização dos Cadernos do Aluno e do Professor nas aulas de matemática, a apatia ou a revolta por parte dos professores em relação à implementação curricular, a falta de interesse e estímulo do aluno, a incapacidade de ensinar aos alunos habilidades e competências predefinidas pelo currículo e cobradas pelo SARESP, são indícios que citamos e que responsabiliza o professor pelo fracasso escolar.

Neste contexto de busca aos culpados, procuremos desenvolver uma forma fenomenológica de olhar que, embora tenha, em princípio, se manifestado em perspectiva, fez prevalecer o interesse em ver para além do aparente, resguardando, em um primeiro momento, o fenômeno das concepções empíricas arraigadas à nossa consciência, mas não as excluindo, pois foram estas que nos moveram à interrogação inicial representada, neste estudo, pelo problema de pesquisa.

Logo, permitimos expandir a rede de significados construída no contexto social que abriga, além de nosso olhar, as relações estabelecidas na configuração curricular, bem como aquelas que atuam de forma implícita na prática do professor e na Resolução de Problemas matemáticos.

Faz-se necessário exaltar, neste processo, a intencionalidade que expandiu nossa “consciência inicial” ou “pouco desenvolvida” em relação ao fenômeno e, por meio desta expansão, permitiu-nos compreender o mundo circundante ao fenômeno configurado pelos fatores que influenciam a prática do professor de matemática no contexto de mudança curricular e seus possíveis mecanismos de controle.

A atitude fenomenológica, coroada pelo ciclo hermenêutico de análise dos dados, possibilitou-nos vislumbrar um caminho de sucessivas interpretações, perpassando por um ciclo constante de compreensão do fato observado, nas aulas das professoras participantes, pela interpretação do vivenciado e dos Relatos Descritivos e por uma nova compreensão do fenômeno à medida que fomos nos apropriando dos fundamentos teóricos norteadores deste trabalho. Por meio da hermenêutica, buscamos a essência do fenômeno e dos elementos sociais e políticos intrínsecos a ele.

Tendo como instrumentos para a coleta de dados os questionários aplicados às professoras “A” e “B”, os professores de matemática da Diretoria de Ensino e as respectivas equipes gestoras de duas escolas, o formulário de observação em sala de aula, as transcrições do áudio gravado nas aulas das professoras “A” e “B” e as exaustivas explorações para a análise ideográfica e nomotética dos dados, foram realizadas reduções fenomenológicas permitindo-nos voltar à interrogação inicial, aqui representada pelo seguinte problema de pesquisa: *à luz dos fundamentos teóricos e metodológicos do novo currículo do Estado de São Paulo, quais os limites e possibilidades para que o docente de matemática estruture sua prática pedagógica quando ensina resolução de problemas?*

Ao movimentar-se à interrogação deste estudo, foram definidos Blocos de Significados a partir das Unidades de Significados – Enxerto Hermenêutico – destacadas no material levantado por meio da aplicação dos instrumentos de pesquisa e definição, em última instância, de Categorias Abertas Abrangentes em que várias proposições foram evidenciadas. Podemos assim colocá-las:

a. Quanto à reforma curricular do Estado de São Paulo, currículo prescrito de matemática e materiais de apoio curricular – Cadernos do Professor e do Aluno:

Os nonos anos do Ensino Fundamental das professoras “A” e “B” foram capazes de falarem por si durante os momentos cruciais da realização desta pesquisa. Nestas salas evidenciaram-se diversas dificuldades, encontradas pelas docentes para um bom andamento das aulas de matemática, que limitaram a promoção, aos alunos, de uma aprendizagem significativa do conhecimento matemático.

Ficou evidenciada a constante preocupação em cumprir o rol de conteúdos estabelecido no currículo prescrito. O foco atribuído excessivamente aos conteúdos conceituais elencados no currículo de matemática tem suas raízes firmadas na concepção reducionista de que currículo restringe-se a um arsenal de conteúdos que devem ser cumpridos, respeitando a lógica temporal estabelecida por seus autores. Este fato é apontado por Hargreaves (2002), sendo que, no Estado de São Paulo, tal organização é bimestral. Ravitch (2011) e Crecci (2009) salientam a constante urgência no cumprimento curricular para que se atenda à pressão estabelecida pelos testes padronizados na promoção de castigos ou recompensas direcionados aos atores educacionais.

Faz-se necessário acrescentar que a não compreensão de currículo como práxis, envolvendo os condicionantes externos como os subsistemas político-administrativos, de produção de meios, prático-pedagógico, dentre outros e os internos como entendimento da lógica curricular sob o ideário de rede, estabelecida pelos autores curriculares, podem estar sendo algo imposto pelo modelo de educação financiado pelo Banco Mundial, cujos empresários responsáveis por essa política apresentam uma ideia reducionista de currículo como rol de conteúdos. Segundo Torres (2009), isto pode estar associado, além de interesses de mercado, a sérios erros de concepções em relação às questões pedagógicas.

Desconsiderar o currículo como práxis, restringindo-o como rol de conteúdos, caracteriza-se como um dos condicionantes da prática pedagógica das professoras “A” e “B” já que, segundo Sacristán (2000), é esperado que os docentes se influenciem pela linguagem, tradições, conceitualizações ou sugestões para organizarem sua prática de execução curricular, que é estabelecida por especialistas responsáveis pela prescrição curricular.

O descontentamento com a não participação na elaboração do currículo de matemática, a partir de 2008, fica visível através da fala da professora “A” que, segundo ela, caracteriza-se por uma política de “cima para baixo”, colocando os professores na posição de meros executores, o que está de acordo com os estudos realizados por Hargreaves (2002), Sacristán (2000), Ravith (2011) e Mello (2005).

A ausência do professor na elaboração curricular, ou mesmo em qualquer outra ação em que ao currículo esteja vinculado, vem se perpetuando desde as macrovisões (Banco Mundial) até os ambientes cuja autonomia, em relação à sua configuração, vem sendo restringida, como as unidades escolares, palco principal das reformas curriculares.

Segundo aponta a professora “A” e, de acordo com nossa experiência como professora coordenadora de núcleo pedagógico na disciplina de matemática, considerar os professores como meros executores das reformas curriculares gerou, entre seus pares, sentimentos díspares como a apatia e a resistência às mudanças e aos materiais de apoio, acarretando no uso indiscriminado do currículo e materiais de apoio – Cadernos do Aluno e do Professor, ou no caso da professora “B” no uso excessivo do livro didático.

À professora é reservada a condição de alienar-se em seu próprio ambiente de trabalho, já que o currículo não lhe pertence, nem mesmo a forma como será gerido na sala de aula. No entanto, cobram-se atitudes complexas do docente, como fazer com que os alunos em defasagens conceituais acentuadas acompanhem o currículo padronizado, o qual desrespeita a diversidade em sala de aula e que, segundo Hargreaves (2002), desprofissionaliza o professor.

Os momentos para estudo e reflexão não aconteceram a contento e foram deixados, quase que exclusivamente, sob responsabilidade das equipes gestoras, cuja formação nem sempre contempla a especificidade da disciplina de matemática e impulsionava, na prática, o discurso de que a utilização dos Cadernos do Aluno e do Professor deveria ser linear e constante. O fato da equipe gestora da “Escola 05” não ter conhecimentos específicos nas mais diferentes áreas despertou um sentimento de incapacidade no quesito formação de seus professores, embora esta acreditasse na apropriação do currículo por parte destes. Estas questões ficaram evidenciadas nas respostas ao questionário para levantamento de dados.

Como mola propulsora da utilização indiscriminada dos cadernos, podemos citar a preleção, muitas vezes presenciada por nós em orientações centralizadas organizadas pela Secretaria de Educação, de que as habilidades e competências relacionadas ao currículo e cobradas no SARESP somente seriam efetivamente desenvolvidas pelo aluno se o professor utilizasse o material de apoio curricular, gerando um intenso controle externo por parte das Diretorias de Ensino e das equipes gestoras das escolas sobre a prática pedagógica do professor.

É sabido que as habilidades exigidas nos testes padronizados minimizam as características de um currículo que deveria ser forte, o mapa condutor das ações escolares. A vulnerabilidade dos testes padronizados o banaliza e o reduz, a começar pelo entendimento equivocado do termo proficiência, como sendo níveis mínimos de conhecimento (Ravitch, 2011).

Cumprir as atividades preestabelecidas no material de apoio de forma linear e constante pode ter reforçado a fragmentação das atividades que, para terem sentido para os alunos deveriam ter sido repensadas em sequências didáticas mais adequadas ao nível conceitual dos aprendizes do nono ano da professora “A”, o que demandaria dar ao professor o que lhe é de direito: a possibilidade de realizar escolhas.

A supervalorização dos Cadernos do Aluno e do Professor, assim como a utilização do livro didático como material diretivo, levaram os professores de matemática, inclusive as professoras “A” e “B”, a confundirem currículo e material de apoio, caracterizando o que Sacristán (2000) denomina de currículo por antonomásia. Este fenômeno curricular reforça o entendimento, por partes dos professores, de que cumprir currículo seja apenas trabalhar os conteúdos propostos.

No contexto de padronização do ensino, em que o currículo emprega na sala de aula um ritmo acelerado por meio de uma lista interminável de conteúdos curriculares bimestrais a serem cumpridos à luz de um material de apoio que pode não estar tendo significado para os docentes e alunos em situação de defasagem conceitual acentuada, gerando um maior desinteresse – uma das características observadas nos nonos anos pesquisados foi a de que as professoras “A” e “B” se veem diante de um fardo pesado demais para ser carregado.

De acordo com Pozo (1998), o material de apoio deve ser significativo no sentido de apresentar-se estruturalmente favorável à articulação com outros materiais, de forma a oportunizar aos alunos sequências didáticas que os permitam avançar gradativamente na apropriação do conhecimento matemático. No entanto, os alunos dos nonos anos das professoras apresentam-se em um nível de defasagem um tanto complexo, pois a maioria, não domina conceitos como a área de um quadrado ou a resolução de uma equação simples do 1º grau. Apenas pensar na articulação de materiais que pudessem sanar as lacunas conceituais dos aprendizes nos parece insuficiente, mas necessário.

Enfatizamos as dificuldades que as professoras “A” e “B” e demais docentes podem ter para realizar escolhas no cenário de padronização do ensino, onde nada pode escapar das mãos controladoras dos padrões. O vício por materiais de apoio como os livros didáticos há muito tempo impulsionado nas redes de ensino, faz com que os docentes percam a capacidade de promover articulações.

Os materiais utilizados na reforma curricular do Estado de São Paulo, assim como em outras, possuem, segundo Sacristán (2000), a função diretiva, pois, sobre a alegação de que os professores não são formados adequadamente, seus idealizadores acreditam que estes nortearão o trabalho docente superando deficiências de formação inicial e continuada, fato também destacado por Hargreaves (2002) em seus estudos sobre a padronização do ensino.

O investimento em materiais como livro-textos e bibliotecas caracteriza-se como uma das principais características do modelo de educação financiada pelo Banco Mundial em detrimento da formação continuada dos docentes e do incentivo à redução de alunos por sala de aula, pois segundo Lobato et al (2005), este investimento não precisa ser constante e possui a ideia velada de difundir o capitalismo.

A falta de diálogo entre os alunos e o currículo foi abordada pelos professores de matemática da “Escola 05” e percebida nos relatos descritivos elaborados a partir das observações em sala de aula, pois, os alunos, o currículo e as professoras participantes caracterizam-se como extremos de uma mesma rede, apesar de estarem muito próximos um dos outros. Os alunos não conseguem se envolver com o conteúdo curricular de matemática trabalhado e as professoras, embora tentem fazer com que as aulas aconteçam, não têm retorno nem de seus questionamentos.

A ausência de diálogo estabelecida entre os elementos não humanos – currículo e materiais de apoio – e os humanos – professores e alunos – evidenciou-se por meio da defasagem conceitual por parte dos alunos, a ausência de formação continuada, que permitisse aos professores a apropriação da lógica curricular e da real função do material de apoio, e a não participação docente em todo o processo de reforma curricular do Estado de São Paulo.

Sem possuírem fundamentos teóricos que lhes permitissem entender o currículo como práxis (Sacristán, 2000), dados estes evidenciados pelas respostas dos professores de matemática da “Escola 05” aos questionários investigativos, os docentes conseguem relacionar a situação de fracasso escolar em matemática à falta de diálogo entre os alunos e o currículo, no entanto, não demonstram pensar sobre a própria prática, desconsiderando inclusive os questionamentos em relação à importância de fundamentos teóricos para uma análise crítica do currículo de matemática.

Para garantir a execução de um currículo sobre o ideário de rede, cuja argumentação dialética entre os elementos envolvidos é significativamente vantajosa em relação à linearidade dos currículos que antecederam o atual, não devemos considerar apenas os elementos internos responsáveis pela lógica curricular. Faz-se necessário projetar este currículo no contexto social em que vem sendo configurado, respeitando toda sua complexidade e as contribuições educacionais que este vem oportunizando aos atores envolvidos no processo, de forma que seja garantida a transformação da estrutura cognitiva dos extremos, definidos na presente pesquisa como alunos e professores.

Não podemos apostar em um diálogo efetivo entre as professoras “A” e “B”, os alunos e o currículo de matemática, pois todas as evidências apontam para a ausência deste, descaracterizando a ideia de rede definida pelos autores do currículo prescrito, cujas consequências colocam os alunos e as professoras no campo da linearidade, vítimas das relações unilineares, inflexíveis e efêmeras, impedindo-os de transitarem do local (sala de aula e um rol de conteúdos a serem cumpridos) ao global (agentes ativos da configuração curricular).

b. Quanto à Resolução de Problemas e o Currículo de Matemática do Estado de São Paulo:

As aulas das professoras “A” e “B” que observamos nos nonos anos foram reveladoras em relação ao ensino por meio da perspectiva metodológica da Resolução de Problemas (Diniz e Smole, 2001), a começar por fatores quantitativos: em doze (12) aulas foram trabalhados quarenta e nove (49) exercícios e seis (6) problemas, cujos conteúdos foram o “Método de Completar o Quadrado” para a resolução de Equações do 2° grau (nono ano professora “A”) e funções do 1º grau (nono ano professora “B”). A preleção do ensino de exercícios em detrimento ao de problemas está de acordo com estudos realizados por Brito (2006) e Pozo (1998).

Apesar de, no caso da professora “A”, assumir uma postura questionadora e de constante incentivo a seus alunos, ficou evidenciado que ela não consegue fazer com que eles a acompanhem no processo de Resolução de Problemas. É muito comum que a professora “A” responda a seus próprios questionamentos.

Observamos que, sendo as professoras portadoras de um arsenal de conceitos e procedimentos equivalente aos especialistas, condição que as deixam em vantagem em relação aos alunos, cujos conhecimentos assemelham-se a de principiantes, notamos os ritmos de permanência diferentes na execução dos passos envolvidos no processo de resolução de problemas por ambos os envolvidos.

Foram vários os pontos de desencontro entre, por exemplo, a professora “A” e alunos durante a Resolução do Problema, pois, de acordo com Sternberg (2010), além de destoarem quanto ao arsenal conceitual, especialistas e principiantes movimentam-se cognitivamente de formas diferentes e monitoram os processos e estratégias utilizadas durante a solução do problema com níveis de metacognição desiguais.

Enquanto a professora solucionava um problema na lousa já em fase final, os questionamentos de alguns alunos referiam-se às fases iniciais de resolução, fato este não observado pela professora “A” devido a seu envolvimento com a resolução. Estar em vantagem em relação aos alunos, devido ao aparato de conhecimento disponibilizado na estrutura cognitiva dos especialistas, está de acordo com pesquisas realizadas por Pozo (1998) e Sternberg (2010).

Conforme salienta Pozo (1998), o ensino da Resolução de Problemas ancora-se em conhecimentos prévios que perpassam desde os conceitos até os procedimentos, condição que coloca professores em uma situação complexa e totalmente desgastante, já que nem mesmo conseguem manter um diálogo com seus alunos à marcante defasagem conceitual e procedimental.

Embora consciente da importância dos conhecimentos prévios dos alunos para a aprendizagem da Resolução de Problemas e alegar que os alunos sempre sabem “alguma coisa”, sendo responsabilidade do docente fazer o diagnóstico, a professora “A” busca, a todo o momento, rever os conceitos em defasagens, no entanto, se decepciona com frequência frente às respostas dos alunos, não sabendo como agir diante de tamanha defasagem. Os obstáculos parecem ser intransponíveis e a docente acaba desistindo de realizar intervenções, dando continuidade aos conteúdos curriculares, fato este também evidenciado nas aulas da professora “B”, embora com menor intensidade.

Vale salientar que o ensino de procedimentos, nas aulas das professoras quase não acontece e quando ocorre, limita-se à exploração da técnica utilizada em algoritmos. Porém, ao ser proposta na avaliação bimestral a Resolução de Problemas envolvendo Equações do 2° grau por meio de um algoritmo, observau-se que os alunos erraram consideravelmente, demonstrando que mesmo sendo uma prática muito explorada no dia a dia da sala de aula, não houve apropriação efetiva, fato este que comunga com estudos realizados por Brito (2006). A pesquisadora coloca ainda que a escola deveria centrar o ensino na articulação do conhecimento declarativo e procedimental.

Pensamos que os procedimentos referentes ao armazenamento das informações existentes em um problema, pelo aprendiz, deveriam ser explorados nas aulas das professoras, contudo estas não têm conhecimentos específicos sobre a Resolução de Problemas, dado este destacado por elas pelas mesmas conforme suas respostas nos questionários investigativos.

São várias as situações em que a falta de fundamentos teóricos quanto à Resolução de Problemas impede as professoras de traçarem intervenções pontuais para seus alunos destacando-se dentre elas as dificuldades apresentadas pelos aprendizes na tradução do problema quanto à articulação e tradução de linguagens diferentes - materna, geométrica e algébrica - o que Pozo (1998) denomina de decodificação intercódigo.

As operações cognitivas e metacognitivas necessárias para que se traduza uma linguagem em outra são desconhecidas pelas professoras e, muito provavelmente em nenhum momento de suas formações foram realizados estudos voltados ao conhecimento específico da Resolução de Problemas.

Apesar da constante preocupação da professora “A” em relacionar as linguagens algébrica e geométrica, as articulações não ficam claras para os alunos devido à automatização do conhecimento declarativo, por parte da docente e à dificuldade que apresenta em verbalizar os procedimentos já desenvolvidos em nível consciente da cognição. Falar sobre procedimentos à medida que os mesmos são executados consiste em um entrave para o ensino da Resolução de problemas, conforme salienta Pozo (1998).

Notamos que as professoras, muito seguras durante as resoluções, podem não estar prestando atenção nas operações psicológicas efetuadas por elas durante o trato com os procedimentos, o que as levaria a uma falta de atenção quanto à clareza de suas explicações, condição esta que pode influenciar, segundo Sternberg (2010) na definição e na eficácia da resolução, assim como na capacidade de organização das formas de se utilizar os conhecimentos.

Com o intuito de atribuir à Resolução de Problemas a importância que lhe é justa no processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos matemáticos, sejam eles conceituais, procedimentais ou atitudinais, e que, no entanto, não lhe é conferida no atual currículo prescrito do Estado de São Paulo, traremos para esta discussão, as definições de Sternberg (2010) e Pozo (1998) para problemas e exercícios:

> *Empenhamo-nos na resolução de problemas quando precisamos suplantar obstáculos para responder a uma pergunta ou atingir uma meta. Se pudermos obter rapidamente uma resposta da memória, não temos um problema...os passo do ciclo da resolução de um problema, que inclui a identificação do problema, a definição do problema, ..., a alocação de recursos, monitoramento e avaliação. (Sternberg, 2010, p. 383-384)*

> *...uma situação que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução" (...) uma situação somente pode ser concebida como um problema na medida em que exista um reconhecimento dela como tal, e na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos. (Pozo, 1998, p. 15-16)*

As proposições anteriores, analisadas à luz das definições de Resolução de Problemas destacadas acima, sugerem uma ruptura entre as fronteiras de exercícios e problemas; a considerar que os aprendizes não dispõem de recursos conceituais e procedimentais nem mesmo para a resolução de exercícios nas aulas das professoras participantes.

Notamos que o reconhecimento dos problemas, como tal, também não vem acontecendo, o que é perceptível na falta de envolvimento em massa dos alunos dos nonos anos nas atividades propostas pelas docentes, fato este que pode estar sendo agravado pela falta de significado do material de apoio.

O contexto de padronização do ensino conspira contra o ensino da Resolução de Problemas, pois emprega às docentes uma constante corrida contra o relógio, a considerar que este último exige de professores e alunos uma postura investigativa que permitirá que o docente perceba se houve aprendizagem somente a longo prazo, fato este que impulsiona a prática daquilo que lhes parece mais imediato, o ensino de exercícios.

O ensinar da Resolução de Problemas, no contexto de reforma curricular do Estado de São Paulo, nos parece utópico diante dos entraves apontados nesta pesquisa, mas, devido a sua indiscutível importância no desenvolvimento cognitivo e metacognitivo dos aprendizes, necessita ser resgatado efetivamente.

Pensamos que o ponto de partida para isto deva ser a valorização, pelos autores do currículo prescrito e formadores dos professores, que pouco a tem considerado, da Resolução de Problemas. Tivemos indícios desta urgência por meio da fala da professora “A” a qual nem mesmo soube nos dizer qual seria seu papel a partir das prescrições curriculares, no ensino da Resolução de Problemas.

O modelo de formação de professores à distância empregado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo que limita inclusive as orientações presenciais foi agravante no sentido de que, nos impedia de atuar como formadores de professores mais próximos às problemáticas inerentes às salas de aulas.

O entendimento da condição do professor diante das reformas curriculares promovida no contexto das políticas públicas educacionais caracterizadas como verticais, faz-se urgente pelos idealizadores curriculares e formadores dos docentes que até então não compreendem este profissional como extremo de uma rede de significações pedagógicas, sociais, culturais e políticas que envolve elementos humanos e não-humanos, caracterizando assim o cenário de configuração curricular do Estado de São Paulo.

Partindo do princípio de que as reformas curriculares acontecem em ritmo acelerado, e que aos professores não foram dadas as devidas condições de formação continuada para a real apropriação de importantes temas como: a lógica interna curricular em rede e a Resolução de Problemas, salientamos a importância dos conhecimentos prévios dos professores que passaram por outras reformas curriculares sem que as escolas esperassem que eles se apropriassem das iniciativas curriculares ditas inovadoras. Levando em consideração a complexidade conceitual de se trabalhar padrões, e considerando o docente um sujeito que aprende antes de ensinar, mudar pode demandar dedicação e muito tempo (Hargreaves, 2002).

Por fim, considerando que as professoras participantes, os alunos do nono ano do Ensino Fundamental pesquisado, professores de matemática e equipes gestoras das “Escola 01 e 05” estão inseridos em uma sociedade rica em diversidade cultural e socioeconômica, não podemos deixar de destacar que a padronização do ensino propõe uma cultura normatizada, cujo fim é estabelecer uma política curricular controladora da prática pedagógica dos professores, o que segundo Sacristán (2000) não pode ser visto como uma ação desprovida de interesses.

Não é indiferente para os alunos dos nonos anos das professoras saberem ou não resolver problemas matemáticos, ou até mesmo terem se apropriado de conceitos e procedimentos básicos neste campo do conhecimento, pois mesmo que não tenham consciência desta importância, sofrerão consequências no nível de desenvolvimento pessoal, social e profissional durante toda a vida, e é dever da instituição escola promover aos indivíduos a apropriação do saber historicamente acumulado, sancionado e legitimado por ela, por meio das políticas públicas educacionais.

Pensamos que as implicações do presente estudo para o meio educacional e da pesquisa em educação matemática sinalizam para um urgente entendimento em torno das políticas públicas educacionais estabelecidas pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, que respaldadas pelo modelo de educação idealizado e empregado pelo Banco Mundial nos países tidos como “em desenvolvimento”, atuam com seus mecanismos de controle sob a prática pedagógica dos docentes, influenciando diretamente no ensino da resolução de problemas.

Faz-se necessário retomar a autonomia dos professores pela gestão se suas próprias aulas, assim como formá-los para que tenham condições práticas, teóricas e metodológicas para o entendimento dos subsistemas que permeiam o contexto de reforma curricular, principalmente quando estruturadas sob os pilares da padronização do ensino. Envolvê-los na elaboração do currículo prescrito e dos materiais de apoio seria um inovador ponto de partida para a superação da falta de autonomia dos docentes.

Quanto ao resgate do ensino da resolução de problemas, o ponto de partida seria o repensar dos autores das prescrições curriculares e formadores de professores de matemática quanto a pouca ênfase atribuída a ela no currículo de matemática atual, a considerar sua importância como uma das mais complexas formas de aprendizagem, tendo estreito vínculo com o desenvolvimento de habilidades conceituais, procedimentais e atitudinais, assim como as relacionadas à cognição e à metacognição dos aprendizes, habilidades estas muito mais amplas que as exigidas nos testes padronizados.

Despedimo-nos deste trabalho, momentaneamente, com a impressão de que não existe uma forma de remendar o sistema educacional de nosso estado, nem mesmo o ensino da resolução de problemas. Entendemos que as prescrições curriculares, munidas ou não dos necessários fundamentos teóricos e metodológicos, precisam ser transparentes e não enigmáticas. Precisamos de um currículo forte, associado à uma avaliação também forte. Escolas não são empresas, onde os dados são contabilizados e o lucro perseguido cegamente. Ravitch (2011) nos convida à reflexão:

"*Reformadores escolares algumas vezes lembram os personagens do livro Solla Sollew, do Dr. Seuss, quer estão sempre em busca da terra mítica "onde eles nunca terão problemas, ou pelo menos muito poucos." Ou como Dumbo, eles estão convencidos de que eles poderiam voar se apenas tivessem uma pena mágica (...) na educação, não há atalhos, não há utopias, e não há bala de prata. Por certo, não há penas mágicas que fazem elefantes voarem".*

Referências bibliográficas.

ACIOLY-RÉGNIER. N. M. Competências “Matemáticas”: Análise de Aspectos Conceituais e da Dimensão Sociocultural dos Conceitos. In: Brito, M. R. F. (org.). **Solução de Problemas e a Matemática Escolar.** Campinas: Editora Alínea. p. 55-82, 2006.

ANGÓN, Y. P.; POZO, J. I..A solução de problemas como conteúdo procedimental da educação básica. In: Pozo, J. I. (Org.). **A solução de problemas. Aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 139-165.

ARAÚJO, R. F.; CARDOSO, A. M.. **A ciência da informação como rede de atores: reflexões a partir de Bruno Latour**. VIII ENANCIB – Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação. Out 2007, p. 1-15. Disponível em: < http://www.enancib.ppgci.ufba.br/artigos/GT1--205.pdf>. Acesso em: junho de 2012.

ARNAU, L.; ZABALA, A.. A competência sempre envolve conhecimentos inter-relacionados a habilidades e atitudes. **Como aprender e ensinar competências.** Tradução: C. H. L. Lima. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 45-168.

BARROS, N. M. C.. **A compreensão de matemática em um ambiente online de formação de professores.** 2013. p. 309. Tese (Doutorado em Educação para Ciência). Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista, UNESP. Bauru, 2013.

BICUDO, M. A. V.. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In. Borba, M. C.; Araújo, J. L. (org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática.** 2 ed**.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006. p. 101-114.

_________________. Filosofia da Educação Matemática: um enfoque fenomenológico. In. Bicudo, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas.** 5 ed. São Paulo: UNESP, 1999. p. 21- 42.

BOAVIDA, A. et al. **A experiência matemática no Ensino Básico**. Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. Portugal: Editorial do Ministério da Educação, 2008. p. 135.

BRASIL. Secretaria de ensino fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Disciplina Matemática. Brasília: SEF/MEC, 1998, 148p.

BRITO, M. R. F. Alguns aspectos teóricos e conceituais da Solução de Problemas Matemáticos. **Solução de Problemas e a Matemática Escolar.** Campinas: Editora Alínea. p. 13-54, 2006.

BUENO, B. O.; LAPO, F. R.. Professores, desencanto com a profissão e abandono do magistério. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, março/ 2003. Disponível em:< www.scielo.br/pdf/cp/n118/16830.pdf>. Data de acesso: março de 2011.

BURBULES, Nicholas C. Uma gramática da diferença: algumas formas de repensar a diferença e a diversidade como tópicos educacionais. In: GARCIA, R L.; MOREIRA, A. F. B. (Orgs). **Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios.** 2 ed. São Paulo: Cortez. p. 159-188, 2006.

COLTRO, A.. **A fenomenologia: um enfoque metodológico para além da modernidade**. Caderno de pesquisa em administração, São Paulo, v.1, n°11, 1°Trim. 2000. Disponível em:< www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/c11-art05.pdf >. Data de acesso: junho de 2012.

CRECCI, V. M. **As tessituras da profissionalidade docente e a gestão do currículo proposto: o caso "São Paulo faz Escola".** 2009. p. 138. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em pedagogia). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas). UNICAMP. Campinas, 2009.

DAVIS, C., NUNES, M. M. R., NUNES, C. A. A. Metacognição e sucesso escolar: articulando teoria e prática. Caderno de pesquisa, v. 35, n. 125, p. 205-230, maio/ago. 2005. Disponível em: <

http://educa.fcc.org.br/pdf/cp/v35n125/v35n125a11.pdf >. Data de acesso: novembro de 2013.

SMOLE, K. S. e DINIZ, M. I. (org). **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed (2001), p. 69-97.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I.. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: Pozo, J. I. (Org.). **A solução de problemas. Aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-65.

FREITAS, M. T. M. et al.. O desafio de ser professor de matemática hoje no Brasil. In: Fiorentini, D.; Nacarato, A. M. (org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática.** Campinas: Musa Editora, 2005. p. 89-106.

GARCIA, R. L.; MOREIRA, A. F. B..Começando uma conversa sobre currículo. In: GARCIA, R L.; MOREIRA, A. F. B. (Orgs). **Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios.** 2 ed. São Paulo: Cortez. p. 7-40, 2006.

GARNICA, A. V. M.. Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e fenomenologia. **Mesa-Redonda Paradigmas de interpretação da realidade.** Disciplinas de Pedagogia Médica e Didática Especial do Departamento de Educação. Botucatu, UNESP. 20 de Agosto de 1996.

HARGREAVES, A. et al. **Aprendendo a mudar.** O ensino para além dos conteúdos e da padronização. Tradução de R. C. Costa. Porto Alegre: Artmed, 2002. 206 p.

HIRATSUKA, P. I.. **Sobre a pesquisa fundamentada na fenomenologia.** Depto de Matemática da FEIS-UNESP. p. 1-9. 2004. Disponível em: < http://www.sepq.org.br/IIsipeq/anais/pdf/gt1/04.pdf > Acesso em: março de 2013.

KESSLER, M. C. **Problematizando a produção da exclusão por conhecimento: o caso da matemática.** Portal ANPED, reunião 27ª, 2004. Disponível em:< http://www.anped.org.br/reunioes/27/gt19/t198.pdf > Data de acesso em: 2011.

KOBASHIGAWA, M. **Parâmetros curriculares nacionais de Matemática para o ensino fundamental: das prescrições ao currículo praticado pelos professores.** 2006. p. 200. Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PUC-SP. São Paulo, 2006.

LOBATO, L. et al. O Banco Mundial e a Política da Educação. Departamento de Pedagogia. **Universidade Federal do Paraná**. Curitiba, 1999. Disponível em: < http://www.cefetsp.br/edu/eso/globalizacao/bancomundialeduc2.html >. Acesso em: fevereiro de 2011.

MANSINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A.. A teoria cognitiva de aprendizagem. **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**. 2 ed. São Paulo: Editora Centauro, 2011, p. 17-34.

MASINI. E.. Enfoque fenomenológico de pesquisa em educação. In: Fazenda, I. (org.). **Metodologia da pesquisa educacional.** São Paulo: Cortez Editora, 2010. p. 65-74.

MELO, G. F. A. et al. Saberes docentes de professores de matemática em um contexto de inovação curricular. In: Fiorentini, D.; Nacarato, A. M. (org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática.** Campinas: Musa Editora, 2005. p. 33-48.

MELO, M. F. A. Q.. Discutindo a aprendizagem sob a perspectiva da teoria ator-rede. Editora UFPR. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 39, p. 177-190, jan./abr. 2011.

MORAES, M. Subjetividade, cognição e redes sociotécnicas. **Subjetividade e Contemporaneidade**. Série Documenta Eicos. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ano X, n°16, p. 1-12. Disponível em: <

http://www.psicologia.ufrj.br/pos_eicos/pos_eicos/arqanexos/documenta/doc16_art4.pdf>. Acesso em: abril de 2011.

MOURA, M. R. L. **Reformas educacionais e a proposta curricular do Estado de São Paulo: primeiras aproximações**. UNICAMP. Disponível em: < http://www.estudosdotrabalho.org/anais6seminariodotrabalho/marcilenemoura.pdf >. Acesso em: abril de 2011.

MULLER, J.. Revisitando o progressivismo: ethos, política, pathos. In: GARCIA, R L.; MOREIRA, A. F. B. (Orgs). **Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios.** 2 ed. São Paulo: Cortez. p. 293-218, 2006.

PARAGUASSÚ, L. País tem 38% dos alunos abaixo do nível 1 do Pisa. **Estadão.com.br/Vida.** Data: 10 de dezembro de 2010. Disponível em: < http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,pais-tem-38-dos-alunos-abaixo-do-nivel-1-do-pisa,651981,0.htm>. Acesso em: fevereiro de 2011.

PIRES, C. M. C.. Currículo de matemática e movimentos de reforma. **Currículo de matemática: da organização linear à ideia de rede.** São Paulo: FTD, 2000. p. 8-207.

POZO, J. I. A psicologia da aprendizagem: do condutismo à psicologia cognitiva. **Teorias cognitivas da aprendizagem.** 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. p. 15-58, 165-252.

PRIMI, R. et al.. Competências e Habilidades Cognitivas: Diferentes Definições dos Mesmos Construtos. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Mai-Ago 2001, Vol. 17 n. 2, p. 151-159.

PROENÇA, M. C. **A resolução de problemas na licenciatura em matemática: análise de um processo de formação no contexto do estágio curricular supervisionado**. 2012. p. 210. Tese (Doutotado em Educação para Ciência). Programa de pós-graduação em Educação para Ciência. Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2012.

RAVITCH, D. **Vida e morte do grande sistema americano. Como os testes padronizados e o modelo de mercado ameaçam a educação**. Porto Alegre: Sulina, 2011, p. 318.

SACRISTÁN, J. G.. O significado e a função da educação na sociedade e na cultura globalizadoras. In: GARCIA, R L.; MOREIRA, A. F. B. (Orgs). **Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios.** 2 ed. São Paulo: Cortez. p. 41-80, 2006.

_________________. Aproximação ao Conceito de Currículo. **O currículo. Uma reflexão sobre a prática.** Tradução de E. F. F. Rosa. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 13-280.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Experiências Matemáticas**. São Paulo, v. 8ª série, SEE/CENP. p. 221-229, 1997.

__________________. Secretaria de Educação. **Caderno do aluno: matemático ensino fundamental - 8ª série**. São Paulo, v.1, Coordenadoria de Gestão da Educação Básica (CGEB), p. 15, 2011.

__________________. Secretaria de Educação. **Caderno do aluno: matemático ensino fundamental - 8ª série.** São Paulo, v.2, Coordenadoria de Gestão da Educação Básica (CGEB), p. 11-12, 30-32, 2011.

___________________.Secretaria de Educação. **Caderno do Professor: matemático ensino fundamental - 8ª série.** São Paulo, v.2, Coordenadoria de Gestão da Educação Básica (CGEB), p. 9, 2010.

____________________. Secretaria de Educação. **Caderno do Professor: matemático ensino fundamental - 8ª série.** São Paulo, volume 3, Coordenadoria de Gestão da Educação Básica (CGEB), 2010.

____________________. Secretaria de Educação. **Caderno de Avaliação de Aprendizagem em Processo**. São Paulo, Coordenadoria de Gestão da Educação Básica (CGEB), 8ª série, 2011.

____________________. Secretaria de Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática.** Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar de São Paulo (SARESP). São Paulo, Coordenadoria de Gestão da Educação Básica (CGEB), p. 27-32, 2011.

____________________. Secretaria de Educação. **Boletins do Saresp 2011**. Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar se São Paulo (SARESP). Disponível em:< http://saresp.fde.sp.gov.br/2011/>. Data de acesso: novembro de 2011.

____________________. Secretaria de Educação. Nota técnica Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo (IDESP). Disponível em:< http://idesp.edunet.sp.gov.br/Arquivos/Nota_tecnica_2012.pdf >. Data de acesso: novembro de 2011.

____________________. Secretaria de Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias.** Machado, N. J. (coordenação). Secretaria de Educação, 2010.

____________________. Secretaria de Educação. **Proposta Curricular para o Ensino de Matemática.** 3 ed. Miguel, A. (coordenação). SEE/CENP, 1988.

____________________. Secretaria de Educação. **Proposta Curricular para o Ensino de 1º grau.** Vol. 2. IVAMOTO, R. M. F. E; Pires, C. M. C. (org). SEE/CENP, 1991.

____________________. Secretaria de Educação. **As dez metas do novo plano estadual de educação**. Disponível em:< http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/lenoticia.php?id=87027> Data de acesso: maio de 2008.

SÃO PAULO (município). **Cadernos de apoio e aprendizagem: Matemática**. Programa de Orientações Curriculares. Sistema Municipal de Educação. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, v.3, p.68, 2010.

______________________________________. **Cadernos de apoio e aprendizagem: Matemática.** Programa de Orientações Curriculares. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, v.4, p.19-20, 2010.

SCHOENFELD, A. H.. Heurísticas na sala de aula. In: Krulik, S.; Reys, R.. **A resolução de problemas na matemática escolar.** Tradução: H. H. D. O. Corbo. 3 ed. São Paulo: Atual, 1997. p. 13-31.

SILVA, A. Todos pela educação: o projeto educacional de empresários para o Brasil século XXI. ANPED - **Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação.** Disponível em: < http://www.anped.org.br/reunioes/31ra/1trabalho/GT09-4799--Int.pdf>. Acesso em: março de 2010.

SILVA, M. A.. Modificando concepções curriculares de professores da rede pública estadual de São Paulo: da organização linear à ideia de rede. VIII **Encontro Nacional de Educação Matemática**. Educação Matemática: um Compromisso Social. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 15-18 de julho de 2004.

SUYDAM, M. N.. Desemaranhando pistas a partir da pesquisa sobre resolução de problemas. In: Krulik, S.; Reys, R.. **A resolução de problemas na matemática escolar.** Tradução: H. H. D. O. Corbo. 3 ed. São Paulo: Atual, 1997. p. 49-73.

STERNBERG, R. J.. Atenção e consciência. **Psicologia cognitiva.** 5 ed**.** São Paulo: Cengage Lerning, 2010. p. 107-428.

TORRES, R. M.. Melhorar a qualidade da educação básica? As estratégias do Banco Mundial. In: Tommasi, L.; Warde, M. J.; Haddad, S. (org.). **O Banco Mundial e as políticas educacionais.** 6 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2009. p. 125-186.

VIEIRA, E.. Representação Mental: As dificuldades na atividade cognitiva e metacognitiva na Resolução de Problemas Matemáticos. Cadernos Psicologia: Reflexão e Crítica, 2001, 14(2), pp. 439-448. Disponível em: < http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18814217 >. Data de acesso: novembro de 2013.

ZABALA, A.. A prática educativa: unidade de análise. **A prática educativa. Como ensinar.** Tradução de E. F. F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-194.

APÊNDICE A: QUADRO CONTEÚDOS E HABILIDADES CURRICULARES E DO SARESP.

Bimestres	Eixo temático	Conteúdos	Habilidades Curriculares	Habilidades Matriz de Referência – SARESP.
1° bimestre	Números	Números reais: • Conjuntos numéricos; • Números irracionais; • Potenciação e radiciação em R; • Notação científica.	• Compreender a necessidades das sucessivas ampliações dos conjuntos numéricos, culminando com os números racionais; • Saber representar os números reais na reta numérica; • Incorporar a ideia básica de que os números irracionais somente podem ser utilizados em contextos práticos por meio de suas aproximações racionais, sabendo calcular a aproximação racional de um número irracional; • Saber realizar de forma significativa as operações de radiciação e de potenciação com os números muito grandes ou muito pequenos.	• Reconhecer as diferentes representações de um número racional. • Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados. • Reconhecer as representações de decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de "ordens" como décimos, centésimos e milésimos. • Representar os números reais geometricamente na reta numerada. • Utilizar a notação científica como forma de representação adequada para números muito grandes ou muitos pequenos. • Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoentes inteiros e radiciação). • Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais. • Resolver problemas com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação). • Resolver problemas que envolvam porcentagem.
2° bimestre	Números/ relações	Álgebra: • Equações de 2°grau: resolução e problemas. Funções: • Noções básicas sobre funções; • A idéia de variação; • Construção de tabelas e gráficos para representar funções de 1° e de 2° graus.	• Compreender a resolução de equações de 2°grau e saber utilizá-las em contextos práticos; • Compreender a noção de função como relação de interdependência entre grandezas; • Saber expressar e utilizar em contextos práticos as relações de proporcionalidade direta entre duas grandezas por meio de funções de 1°grau; • Saber utilizar e expressar em contextos práticos as relações de proporcionalidade direta entre as grandezas e o quadrado de outra por meio de uma função do 2°grau; • Saber construir gráficos de funções do 1° e de 2°grau por meio de tabelas e de comparação com os gráficos das funções $y = x$ e $y = x^2$.	• Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões). • Identificar um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema. • Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1º grau. • Reconhecer a representação geométrica dos produtos notáveis. • Realizar operações simples com polinômios. • Simplificar expressões algébricas que envolvam produtos notáveis e fatoração. • Expressar as relações de proporcionalidade direta entre uma grandeza e o quadrado de outra por meio de uma

				função do 2º grau. • Resolver problemas que envolvam equações com coeficientes racionais. • Resolver sistemas lineares (métodos da adição e da substituição). • Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau. • Resolver problemas envolvendo relações de proporcionalidade direta entre duas grandezas por meio de funções do 1º grau. • Usar o plano cartesiano para representação de pares ordenados; coordenadas cartesianas e equações lineares.
3° bimestre	Geometria/ relações	Proporcionalidade na Geometria: • O conceito de semelhança; • Semelhança de triângulos; • Razões trigonométricas.	• Saber reconhecer a semelhança entre figuras planas, a partir da igualdade das medidas dos ângulos e da proporcionalidade entre as medidas lineares correspondentes; • Saber identificar triângulos semelhantes e resolver situações-problemas envolvendo semelhança de triângulos; • Compreender e saber aplicar as relações métricas dos triângulos retângulos, particularmente o teorema de Pitágoras, na resolução de problemas em diferentes contextos; • Compreender o significado das razões trigonométricas fundamentais (seno, cosseno e tangente) e saber utilizá-las para resolver problemas em diferentes contextos.	• Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas. • Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações. • Reconhecer a semelhança entre figuras planas, a partir da congruência das medidas angulares e da proporcionalidade entre as medidas lineares correspondentes. • Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos. • Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas. • Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos. • Resolver problemas que utilizam propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares). • Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam triângulos semelhantes. • Aplicar o Teorema de Tales como uma forma de ocorrência da ideia de proporcionalidade, em diferentes contextos. • Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras).

				• Resolver problemas em diferentes contextos, a partir da aplicação das razões trigonométricas dos ângulos agudos.
4° bimestre	Geometria/ números	Corpos redondos: • O número π; a circunferência, o círculo e suas partes; área do círculo; • Volume e área do cilindro; Probabilidade: • Problemas de contagem e introdução à probabilidade.	• Conhecer a circunferência, seus principais elementos, suas características e suas partes; • Compreender o significado do π como uma razão e sua utilização no cálculo do perímetro e da área da circunferência; • Saber calcular de modo compreensivo a área e o volume de um cilindro; • Saber resolver problemas envolvendo processos de contagem – princípio multiplicativo; • Saber resolver problemas que envolvam idéias simples sobre proporcionalidade.	• Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações. • Calcular áreas de polígonos de diferentes tipos, com destaque para os polígonos regulares. • Calcular o volume de prismas em diferentes contextos. • Utilizar a razão pi no cálculo do perímetro e da área da circunferência. • Calcular a área e o volume de um cilindro. • Resolver problemas que envolvam o cálculo de perímetro de figuras planas. • Resolver problemas que envolvam o cálculo de área de figuras planas. • Resolver problemas que envolvam noções de volume. • Resolver problemas que utilizam relações entre diferentes unidades de medida. • Associar informações apresentadas bem listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa. • Resolver problemas que envolvam informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. • Resolver problemas que envolvam processos de contagem; princípio multiplicativo. • Resolver problemas que envolvam ideias básicas de probabilidade.

Fonte: *Matriz curricular e Matriz de referência do SARESP para o 9°ano do Ensino Fundamental.*

APÊNDICE B: ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1
A GEOMETRIA DOS ÂNGULOS

VOCÊ APRENDEU?

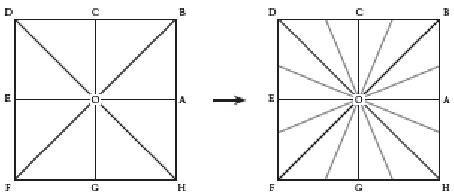
1. Seguindo as orientações de seu professor e as indicações a seguir, você irá construir um transferidor de papel com 16 subdivisões.

   a) Recorte a folha em branco disponível no final deste Caderno (Anexo 1).

   b) Usando os instrumentos geométricos (régua, compasso, esquadros ou transferidor), construa um quadrado nessa folha. Caso tenha dúvidas sobre essa construção, consulte seu professor.

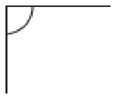
   c) Dobre o quadrado ao meio por lados opostos e pelas diagonais de forma a fazer vincos visíveis.

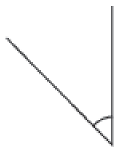
   d) Considere os pontos de A até H, conforme a figura a seguir. Após, dobre OA sobre OB, depois OB sobre OC, depois OC sobre OD, e assim sucessivamente até OH sobre AO, conforme indicado nas figuras:



   e) Marque com caneta ou lápis a linha dos ângulos, inscreva uma circunferência dentro do quadrado utilizando o compasso e recorte-a (havendo dúvidas neste passo, consulte seu professor). O transferidor com unidade de medida igual a $\frac{1}{16}$ da circunferência está pronto.

2. Chamaremos cada uma das 16 subdivisões do transferidor de 1 *ruti*, cuja abreviação será 1
Meça cada um dos ângulos indicados nas figuras a seguir com seu transferidor e indique a
medidas em *rutis*.

a) 

b) 

c) 

3. Construa um ângulo de medida 6*r*.

4. Construa um ângulo de medida aproximadamente igual a 2,5 *r*.

5. Construa, com o auxílio de uma régua, um triângulo qualquer, meça cada um dos seus ângulos em *rutis* e, em seguida, calcule a soma das medidas dos ângulos internos do seu triângulo (em *rutis*).

6. Construa um triângulo diferente do que construiu na atividade anterior. Repita todos os passos e compare as somas das medidas dos ângulos internos dos triângulos construídos. O que você observou? Com base nos resultados de sua observação, levante uma hipótese a respeito da soma dos ângulos internos de qualquer triângulo e busque uma forma de justificá-la com argumentos lógicos.

7. Construa um quadrilátero convexo qualquer, meça cada um dos seus ângulos internos em *rutis* e, em seguida, calcule a soma dos ângulos internos do quadrilátero.

LIÇÃO DE CASA

1. Construa um quadrilátero convexo diferente daquele construído na atividade 7, da seção *Você aprendeu?*. Meça os ângulos internos em *rutis* e, em seguida, determine sua soma.

2. Comparando o resultado obtido na atividade anterior com o que você discutiu nas duas últimas atividades realizadas na seção *Você aprendeu?*, formule uma hipótese sobre a relação entre a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer e a soma dos ângulos internos de um quadrilátero convexo qualquer. Em seguida, apresente um argumento lógico que possa justificar sua hipótese.

3. Compare o transferidor que você construiu com um transferidor convencional. Cada subdivisão indicada no transferidor convencional recebe o nome de 1 grau, cuja abreviação é 1°. Observando e comparando os dois transferidores, complete a tabela a seguir.

Transferidor convencional	Transferidor *ruti*
90°	
	2 *r*
135°	
	1 *r*
30°	
	5 *r*
4,5°	

Para auxiliá-lo, registre no espaço a seguir as contas efetuadas para resolução da atividade.

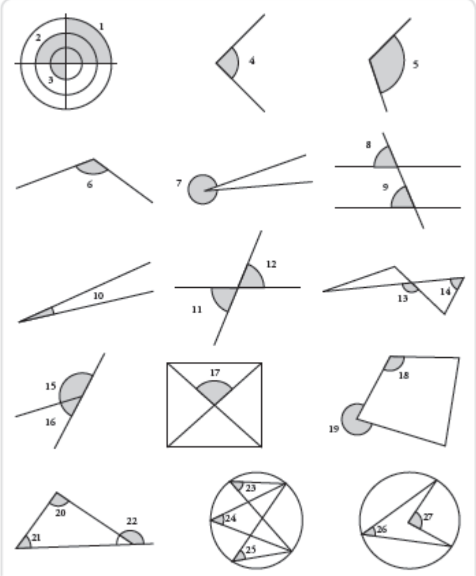
1. Jogo Anguloterias: quem consegue estimar melhor a medida de um ângulo?

   a) Dividam-se em grupos de aproximadamente cinco alunos cada um. Seu professor irá orientá-los nessa divisão.

   b) Cada grupo deve observar atentamente os 40 ângulos indicados nas figuras a seguir e estimar suas medidas (em graus), sem o uso do transferidor. Em seguida, o grupo deve preencher a tabela do jogo com as medidas estimadas.

   c) Junto com as tabelas, que serão entregues ao professor, cada grupo deve apresentar um critério, que ache justo, para atribuir pontos aos jogadores.

d) Depois de recolhidas as tabelas e conferidas as medidas dos ângulos com o auxílio do transferidor, seu professor escolherá um dos critérios de pontuação propostos pelos alunos e iniciará a contagem dos pontos. E que vença a melhor estimativa!



Ângulo	Estimativa da medida (em graus)
1	
2	
3	
4	

LIÇÃO DE CASA

Caso você desconheça algum termo geométrico mencionado nas atividades desta seção, consulte um dicionário, a internet ou o seu professor em classe.

1. Desenhe as seguintes figuras:

a) Triângulo com três ângulos agudos.

c) Quadrilátero com exatamente três ângulos agudos.

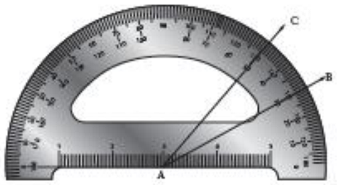
d) Quadrilátero com quatro ângulos retos.

e) Polígono de cinco lados (pentágono) com um ângulo maior do que 180° e menor que 360° (chamado ângulo reflexo), dois ângulos agudos e dois ângulos obtusos.

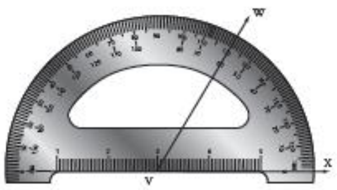
2. Qual é o maior número de ângulos agudos que um triângulo pode ter? E um quadrilátero convexo?

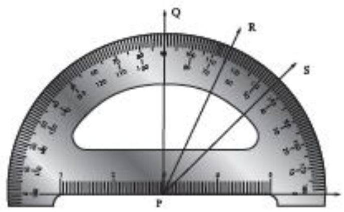
VOCÊ APRENDEU?

1. Qual é a medida do ângulo $B\hat{A}C$ indicado na figura a seguir?



2. Determine a medida dos ângulos: $W\hat{V}X$, $Q\hat{P}R$, $R\hat{P}S$ e $Q\hat{P}S$ apresentados nas figuras a seguir.





3. Construa os ângulos solicitados, nos itens a seguir, com os instrumentos geométricos indicados:

a) Ângulo SÔL medindo 135° (com os esquadros).

c) Ângulo LÛA medindo 285° (com o transferidor).

4. Seu professor vai discutir uma estratégia de orientação para a navegação de embarcações, envolvendo ângulos, que irá auxiliá-lo no seguinte desenho:

Adote a escala de 1 cm para 10 km, no desenho da rota a seguir:

a) inicie na rota 40 e navegue 50 km;

b) gire 10°, pegando a rota 50, e navegue 40 km;

c) pegue a rota 130 e navegue 30 km.

Leitura e Análise de Texto

Alguns programas de computador que fazem construções geométricas de ângulos e polígonos exigem dois tipos de comando do programador:

1. avance "tantos centímetros";
2. gire "tantos graus" para a direita (ou para a esquerda).

Esses programas permitem também que uma sequência de comandos se repita determinado número de vezes. Para que o usuário do programa possa construir a figura desejada, é necessário que saiba planejar uma sequência correta de instruções, o que é uma competência muito explorada no estudo da programação de computadores.

Observe duas possíveis sequências de comandos para a construção de um triângulo equilátero de lado 5 cm e, em seguida, faça as atividades propostas:

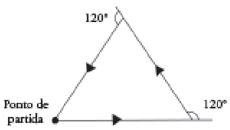
Primeira sequência:

1. avance 5 cm;
2. gire 120° para a esquerda;
3. avance 5 cm;
4. gire 120° para a esquerda;
5. avance 5 cm.

Segunda sequência:

1. avance 5 cm;
2. gire 120° para a esquerda.

Repita os comandos 1 e 2, duas vezes.



2. Usando a régua e o transferidor, construa a figura determinada pelo seguinte programa de computador:

1. avance 2 cm;
2. gire 144° para a direita;
3. avance 2 cm;
4. gire 72° para a esquerda;
5. repita, quatro vezes, os comandos de 1 a 4.

LIÇÃO DE CASA

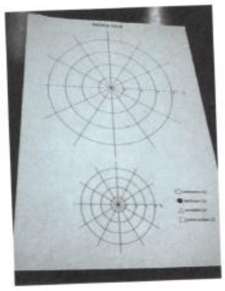
1. Meça com a régua e o transferidor as medidas da figura apresentada abaixo e faça um programa de computador para construí-la.

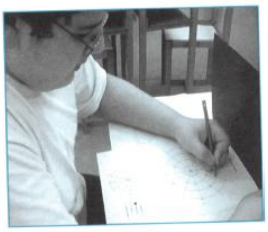
Batalha de Ângulos

Este jogo possibilita que o aluno estabeleça conexões entre os conceitos de ângulo e coordenadas no plano. Para localizar um ponto, os alunos devem estimar as medidas dos ângulos.

Organização da classe: em duplas.

Recursos necessários: para cada dupla, é necessário um tabuleiro. O transferidor é opcional.





As regras do jogo são simples e os alunos logo as relacionam ao material.

Para alunos de séries mais adiantadas, este jogo pode ser aplicado com o objetivo de relembrar medidas de ângulos e o uso do transferidor. Nesse caso, eles logo descobrem que as divisões foram feitas de 30° em 30° e suas estimativas passam a ser precisas. Nas demais séries, os alunos utilizam com mais freqüência o transferidor para conferir suas estimativas.

Depois de jogar uma ou duas vezes, você poderá propor que escrevam um texto relatando o que aprenderam com o jogo, se gostaram ou não e por quê.

Quando gostam do jogo, os alunos costumam pedir ao professor para jogar novamente. Saber sobre a opinião dos alunos sobre o jogo é importante para você conhecê-los melhor e também para planejar suas próximas intervenções.

REGRAS

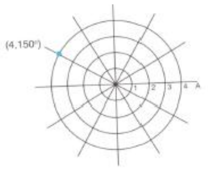
1. Cada jogador recebe um tabuleiro no qual deve marcar 12 embarcações que correspondem a 12 pontos (3 de cada tipo).

   As embarcações são:

   ○ Submarino
   ○ Destroyer
   △ Cruzador
   □ Porta-aviões

2. O tabuleiro com as marcações não pode ser visto pelo adversário.
3. Cada jogador, alternadamente, dá um "tiro" com o objetivo de afundar a embarcação do adversário.

   Tiro – o jogador escolhe um ponto do tabuleiro dizendo o número que identifica a circunferência a que pertence o ponto e a medida da amplitude do ângulo. Na figura, está assinalado o ponto (4, 150°).
   Todos os ângulos têm vértice em O e um dos lados $\overrightarrow{OA}$ e são medidos no sentido anti-horário a partir de $\overrightarrow{OA}$.
   0° e 360° são considerados pontos coincidentes. Portanto, (3,0°) e (3,360°) correspondem ao mesmo ponto no tabuleiro.



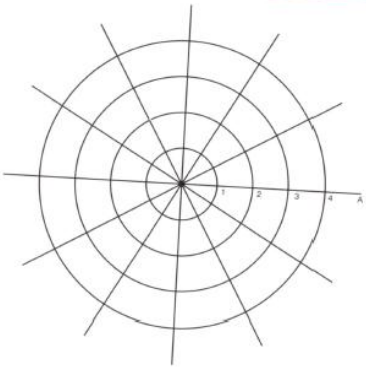
4. O jogador deve informar o seu adversário dizendo *afundou* se o tiro acertou a embarcação e *água* se o tiro não acertou.
5. Todos os tiros são registrados no tabuleiro menor.
6. Se julgarem necessário, os jogadores poderão usar o transferidor.
7. O vencedor é o primeiro que afundar toda a tropa do adversário.

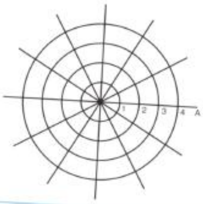
Smole, Diniz &

VARIAÇÃO

Uma variação do jogo consiste em mudar o número de embarcações e o n ro de tiros necessários para afundar cada uma delas.

TABULEIRO



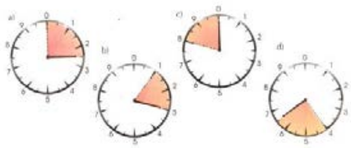


Submarino
Destroyer
Cruzador
Porta-aviões

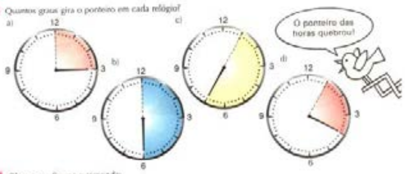
Exercícios

42 O hidrômetro mede o consumo de água nas residências. Diga em quais figuras se mostra um giro de um quarto $\left(\frac{1}{4}\right)$ de volta e em quais se mostra um giro de um quinto $\left(\frac{1}{5}\right)$ de volta:

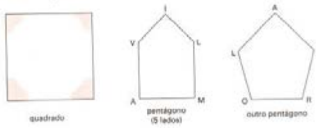
30



43 Quantos graus gira o ponteiro em cada relógio?



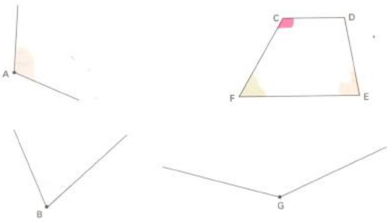
44 Observe as figuras e responda:



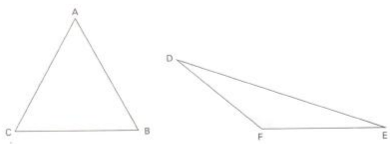
a) Quantos ângulos retos tem o quadrado?
b) E o pentágono VILMA?
c) E o pentágono LAURO?

45 Observe os ângulos $\hat{P}$ e $\hat{G}$:
Responda:
a) O ângulo $\hat{P}$ é maior ou menor do que o reto?
b) O ângulo $\hat{G}$ é maior ou menor do que o reto?
c) O ângulo $\hat{P}$ é menor, maior ou igual a $\hat{G}$?
Tente explicar sua resposta.

46 Quais dos ângulos seguintes são agudos? Quais deles são retos?



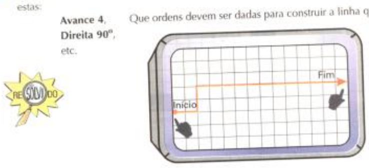
47 Copie e complete as duas sentenças de acordo com as figuras:
a) No triângulo ABC, os ângulos $\hat{A}$, $\hat{B}$ e $\hat{C}$ são ☐.
b) No triângulo DEF, há dois ângulos ☐ e um ☐.



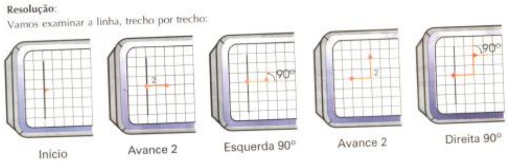
48 Vamos desenhar agora na tela de um computador. Para desenhar, podemos dar ordens como estas:

Avance 4,
Direita 90°,
etc.

Que ordens devem ser dadas para construir a linha que está na tela?



Resolução:
Vamos examinar a linha, trecho por trecho:



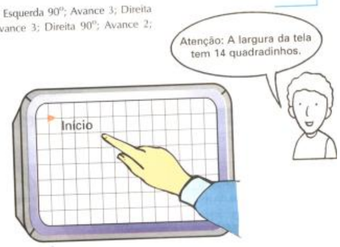
E, finalmente, é só avançar 12.
As ordens dadas são, portanto:
Avance 2; Esquerda 90°; Avance 2; Direita 90°; Avance 12.

49 Vamos fazer o mesmo que no exercício anterior, mas quem desenha é você. Use papel quadriculado.

Bloco de Folhas Especiais

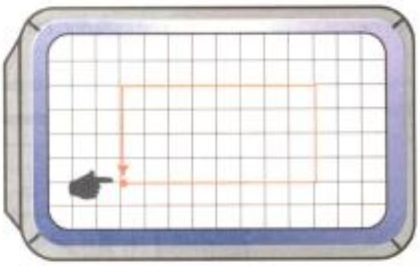
O desenho é este:
Avance 3; Direita 90°; Avance 2; Esquerda 90°; Avance 3; Direita 90°; Avance 2; Esquerda 90°; Avance 3; Direita 90°; Avance 2; Esquerda 90°; Avance 3.

Comece o desenho no canto superior esquerdo da tela:



3'

50 Continuando com desenhos na tela do computador, escreva as ordens necessárias para o desenho deste retângulo:



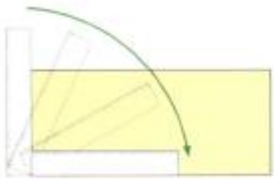
51 Veja as ordens:
Repita 4 vezes [Avance 3; Direita 90°].
Os colchetes são estes sinais: [ ]. O computador vai executar quatro vezes as ordens que estão dentro dos colchetes. Faça o desenho resultante. Comece no canto superior esquerdo da tela.

Exercícios para casa

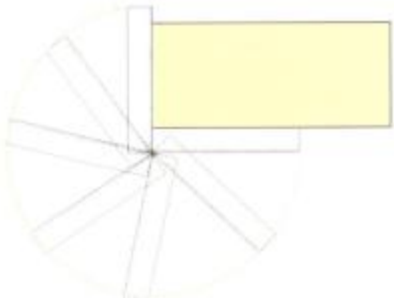
52 Pense só no ponteiro grande de um relógio.
Diga quantos minutos ele leva para girar:
a) 360° b) 180° c) 90°

53 Veja os dois giros da régua:

1º giro



2º giro



Os dois giros juntos fazem 360°. De quantos graus é o primeiro giro? E o segundo?

54 Observe a figura e responda:
a) Quanto mede o menor ângulo formado pelos ponteiros do relógio às 9h?
b) E o maior ângulo?

APÊNDICE C: RELATO DE OBSERVAÇÃO PROFESSORA "A"

Aula 1: 19 de junho de 2012

No dia 19 de junho de 2012 foi realizada observação da aula da Professora Maria Aparecida, no horário de: 10:40 h às 11:35 h. Estavam na sala de aula dois professores de matemática – Regente e Auxiliar, 38 alunos e a pesquisadora .

Segue relato da observação:

A sala de aula não apresenta espaço físico para a distribuição em grupo dos alunos, pois as mesmas são antigas e o número de alunos é equivalente a 40.

Os professores distribuíram as provas que haviam sido aplicadas no dia anterior (Prova 1 e Prova 2) para que os alunos resolvessem esclarecendo as dúvidas. A professora registrou na lousa "Correção da prova" e pedindo silêncio foi atendida prontamente comentando que antes de realizar a correção dos exercícios da prova iria discutir algumas dificuldades elementares e comuns a maioria dos alunos da sala.

Primeira dificuldade:

Os alunos confundiram na prova os dois tipos de equações do 2° grau incompletas: ax^2 + bx = 0 e ax^2 + b = 0. A docente esclarece que esta dificuldade foi diagnosticada nas avaliações. Instiga os alunos a perguntarem o que ainda não compreenderam. Ela destaca que quando o aluno coloca um termo em evidência, a aplicação da distributiva é o caminho de volta.

A professora resolve algumas equações que caíram na prova e que permite diferenciar os dois tipos de equações incompletas do 2° grau.

Segunda dificuldade:

A professora percebeu que os alunos não leram o enunciado, pois foi pedido para que colocassem o conjunto solução nas equações e a maioria dos alunos não o fizeram. Professora pede silêncio na sala.

Terceira dificuldade:

$2t^2 - 50 = 0$

$2t^2 = 50$

$t^2 = \frac{50}{2}$

$t^2 = 25$ $\longrightarrow$ Os alunos pararam a resolução nesta fase da equação.

$T = \sqrt{25}$

$T = \pm 5$

Quarta dificuldade:

Grande parte dos alunos extraíram a raiz e continuaram usando o símbolo "$\sqrt{\ }$", ou seja:

$\boxed{\pm\sqrt{25} = \pm\sqrt{5}}$ → Dificuldades de alunos.

Quinta dificuldade:

Os alunos não perceberam que a equação dada na prova deveria ser preparada para a resolução: $-4x^2 = -4x$. Um dos alunos pergunta para a professora se pode cortar os dois números 4, pois esta um de cada lado. A professora diz que foi uma ótima pergunta e diz que não se trata de cortar os números e sim passar o $(-4x)$ para o primeiro membro da equação.

A professora fala que para resolver os probleminhas da prova, os alunos deveriam traduzir o problema para a linguagem algébrica. Os alunos pedem para que a professora resolva outros exercícios da prova. A professora mantêm o diálogo com os alunos e resolve outras equações na lousa. Após a resolução faz chamada e vista os cadernos dos alunos com a ajuda do Professor Auxiliar.

Vale salientar que a presente aula não foi gravada em áudio, devido a problemas com o instrumento de gravação. Como assisti a aula em caráter experimental, para a verificação da possibilidade de gravação do áudio através de um celular, ao tentar mudá-lo de lugar a professora de forma involuntária desativou a gravação, o que percebi apenas no final do período de gravação.

Relato de Observação Professora "A"
Aula 2: 21 de junho de 2012

A professora regente da sala inicia a aula dizendo para a classe que eles precisam dar continuidade no conteúdo colocando na lousa: Resolução completa da equação do 2° grau. O professor Auxiliar passa nas carteiras vistando nos cadernos a correção dos exercícios e problemas que caíram na prova.

A professora começa passar o novo conteúdo na lousa utilizando o material "Experiências Matemáticas". Segue conteúdo e atividades realizadas:

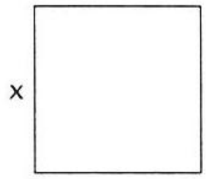
FOLHA-TIPO II-17

Al Khowarizmi.

Al Khowarizmi, astrônomo e matemático árabe, nasceu em Bagdá, hoje capital do Iraque, nos fins do século VIII. Escreveu muitos livros sobre matemática e ficou famoso. Seu nome virou uma palavra associada aos números. De tanto se pronunciar seu nome, este acabou por se transformar em "algarismo".

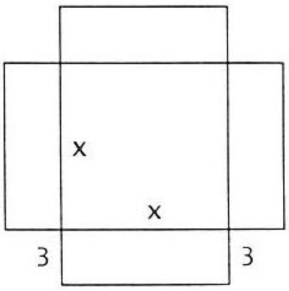
Siga o roteiro apresentado a seguir e você vai saber como Khowarizmi faria para resolver a equação: $x^2 + 12.x = 28$.

1. Construa uma quadrado qualquer e chame o seu lado a de x.



Então podemos dizer que ...... é a área desse quadrado.

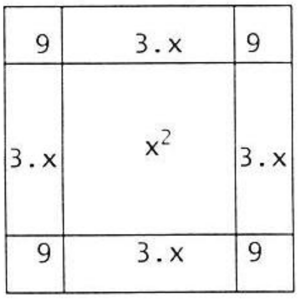
2. A partir de cada um dos lados desse quadrado, construa 4 retângulos iguais de lados x e 3 unidades.



A área de cada um desses retângulos pode ser representada por 3.x.
Então podemos dizer que a área total dessa figura pode ser representada pela expressão:

$x^2 + \ldots\ldots\ldots$

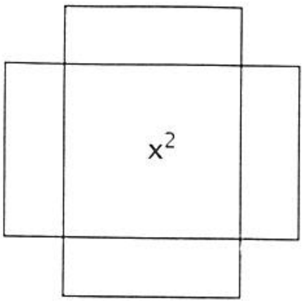
3. Complete a figura construindo os quadradinhos nos cantos:



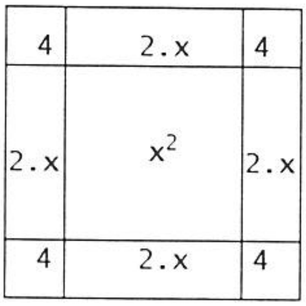
A área de cada quadradinho é .... Logo a área total do quadradão formado pode ser representada pela expressão:

$$x^2 + 12.x + ...$$

227



O lado menor de cada um dos retângulos só pode ser duas unidades porque $8.x = 4.2.x$.



$(x + 4)^2 = x^2 + 8.x + 16.$

$(x + 4)^2 = 9 + 16$

$(x + 4)^2 = 25$

$x = ?$

E AGORA DESCUBRA TUDO SOZINHO PARA RESOLVER A EQUAÇÃO: $x^2 + 20.x = 96$.

A professora iniciou a conversa falando do matemático Al Khowarizmi e da forma utilizada por ele para a resolução de equações do 2° grau através do método de completar o quadrado. A sala esta muito agitada:

- Ohh...gente, só o comecinho ai. Que nós estamos vendo, estudando equações do 2° grau, nós aprendemos as equações incompletas tá, precisamos seguir em frente, pois temos que correr um pouco, já demoramos muito na matéria anterior, resolvemos dois tipos fizemos avaliação, agora nós vamos começar, não sei se vai dar tempo de terminar, mas agente começa ai, a equação completa do 2°

grau, tá...ihh...agente vai aprender três métodos de resolução, primeiro métodos, esse que agente vai começar agora, chama Método de Completar o Quadrado, ai eu coloquei só uma observação aqui, que é interessante agente lembrar e saber. Esse Método foi desenvolvido por um matemático árabe chamado Al Khowarizmi no século VIII, ele desenvolveu este método tá, de resolver a equação do 2°grau completa usando um pouquinho de geometria, então é isso que a gente vai ver agora, é interessante por causa disso né, a gente vai fazer uma ligação entre álgebra e geometria, a gente vê letras com figura, então é interessante a gente entender um pouquinho, só que este método não é tão eficaz, pois não resolve todas as equações do 2° grau, ai agente vai aprender um outro método da Soma e Produto e o último método é da formula de Bháskara, que ai é um método que é mais utilizado por que abrange todas as equações 2°grau. Presta atenção oh..que é fácil de entender. Uma aluna pergunta*: - Qual é a diferença desse daí com o outro?* (Nesse momento eu percebi que a aluna queria saber a diferença entre os dois tipos de equações do 2°grau, incompleta e completa, no entanto, a professora não compreendeu a pergunta e respondeu outra coisa). A professora continua*: -Depois que agente aprender os três nós vamos fazendo as comparações.* A aluna questiona: *-Esse é o último método?* A professora responde*: -Não, este é o primeiro. É o método para resolver equações completas, e o nome dela é este aqui: Completar o Quadrado. Então vamos ver ohh...uma perguntinha para resolver a equação: como você pode resolver a seguinte equação: x^2 + 12x = 28? Quem tem uma ideia ai? Como eu posso resolver esta equação? Achar o valor de "x", as raízes? Fazer o que? Alguns alunos dizem que terá que isolar o "x".* A professora continua*: -Isolar o "x".A aluno diz: É isso mesmos. ... É quando a gente olha nessa forma aqui né a equação, a primeira coisa que a gente vem na cabeça, por que não aprendemos a incompleta, é isolar o "x", ohh...vamos lá, isolando o "x" a gente fica com: x^2 + 12x = 28, ihhh é agora o problema. Quando a gente aprendeu a incompleta, a gente tinha lá igual a zero, ai era legal, por que, igual a zero um dos valores tem que ser zero, e agora, quando dá igual a 28 eu posso garantir que o "x" é algum número? Posso? Tem como garantir que o "x"é algum valor?* Não dá, então *isolar o "x" aqui, não vai resolver nada, por que não é igual a zero, é igual a vinte oito (28). Alguém tem mais alguma ideia.* Um aluno comenta*: - Passar o 28 para o outro lado? A professora continua: - Isso, olha lá. Vamos observar o que o Lucas falou lá.*

Passar o 28 para o outro lado, então nós vamos ter (a professora vai escrevendo na lousa). Continua escrevendo na lousa e falando*: - Então a gente vai ficar com* x^2 + *12x – 28=0, essa aqui legal, é a forma o que? Geral né, lembra quando a gente viu lá no comecinho? Qual é a forma geral da equação do segundo grau, é essa aqui. Quanto vale o "a" aqui? Vamos ver quem se lembra? Poucos alunos respondem junto com a professora: - Um (1) né.* A professora continua os questionamentos: *-O "b" quanto que é? Pouquíssimos respondem com ela: -(12). E o "c", os alunos respondem.* A professora continua*: -Já deu pra perceber bem que ela é realmente uma equação do 2 °grau completa, por que ela tem "a", "b" e "c". Tudo bem. Mas a partir daqui o que que a gente pode fazer para achar o valor do "x". Os alunos tentam responder, mas respondem equivocadamente. A professora continua: -Então e agora? Como a gente resolve? Então, foi ai, neste problema que aconteceu ohh...que o Al Khowarizmi desenvolveu este métodos para resolver essa equação.O método geométrico, olha o que que ele fez ohh...chamou esse "*x^2*", desenhou um quadrado pra ele, um quadradinho, vou tentar caprichar, um quadradinho (a professora desenha a figura na lousa). Esse quadrado, ele começou daí, e chamou esse lado de "x" e "x", tá, um quadrado...lados mesma medida.* Uma aluna pergunta*: - Por que ele desenhou um quadrado?* A professora responde: *- Pra gente começar a resolução pelo Método de Al Khowarizmi agora vamos ver como ele pensou, tá Lara, ele pensou no quadrado "x" e "x", qual é a área desse quadrado gente?* Ninguém responde. A professora pergunta novamente*: -Qual é a área desse quadrado gente? Poucos alunos respondem de forma equivocada. - É "x" vezes "x" (a professora escreve na lousa enquanto explica). Continua: -Dá o que? Ummmm??? Dá x elevado ao quadrado"*x^2*", essa é a área do quadrado. Olha lá, apareceu aqui o "*x^2*", esse é o comecinho. Ai, o que ele pensou ohh...ele pegou esse outro termo aqui sem o "x"...o "12x" e fez um negocinho aqui, ele separou e dividiu por dois, ele considerou doze (12) dividido por dois (2) – e considerou 12 dividido por dois e ficou quanto? A professora responde junto com alguns alunos: -6x. Por que ele dividiu por dois ohh??? Por que ele pegou aquele valor 12x e transformou em duas figuras oh...e encaixou um retângulo aqui desse lado ohhh e um outro retângulo embaixo (a professora aponta a figura na lousa). Continua: -Esses dois retângulos da mesma medida, olha o que ele fez, esse lado aqui é x então esse lado aqui também vai ser o que? Um aluno apenas responde: "x". A* *professora com corda e continua: - Como ele quer dividido o "12" por "2 ele quer o 6. Uma aluna pergunta: -Por que ele dividiu por dois? A professora responde: -Por que ele dividiu aquele valor em duas figuras ohh. O 12x ele dividiu em dois retângulos olha. Cada retângulo vai ser o que? A professora responde a própria pergunta: -6x, então esse retângulo aqui é encima é 6 do lado é x. Qual a área desse retângulo? Alguns alunos respondem com a professora: - "6x". A professora continua: -A mesma coisa ele fez no outro ohh..se lá encima é x aqui também embaixo é x, e do lado aqui será quanto? Alguns alunos respondem: - "6" (seis). A professora continua: -Então a área desse retângulo aqui é quanto? Um aluno responde: - 6. A professora no calor da explicação não ouve a resposta do aluno e responde a própria pergunta: - "6x". Então fazendo isso ohh...."6x" mais "6x" vai dar quanto ohh...vai dar o que? Todos respondem juntos: -"12x". Um aluno diz: Ao quadrado. A professora não ouve e continua: -A gente sabe que tudo isso aqui (mostra na figura desenhada na lousa), vamos pintar aqui...toda essa área que a gente desenhou...ele sabe que vale quanto? Apenas um aluno respondem: "28". A professora continua: - Ele sabe que toda essa área aqui vale "28". Ele já sabe isso. O que ele não sabe é quanto vale o "x". É isso que a gente vai ter que descobrir. Então ele pensou o que, pra conseguir este valor de "x" ele vai ter que completar esse quadrado aqui (a professora aponta a figura formada pelo quadrado e pelos dois retângulos na lousa). Continua a explicação: -Mas completar esse quadrado maior. Ele conseguiu um quadrado aqui, encima é x + 6 e do lado é também x + 6. Mas o que esta faltando aqui, esse pedacinho aqui e ai olha o que acontece ohh...se lá encima é 6 aqui embaixo também é 6, se do lado é 6 aqui também é quanto? Poucos alunos respondem junto com a professora: - 6. Ela continua: Então quanto é a área desse quadradinho? Um aluno responde: "12". A professora indaga: -"12"? (a expressão é de surpresa). Mais um aluno se arrisca: - "64". A professora indaga surpresa: "64"? Uma aluna responde: - "36". A professora continua: -A área desse quadradinho ohh...lado vezes lado...6 vezes 6..."36" essa é a área...(a professora sorri), 6 vezes 6 é igual a 36.Pensa pra falar. A área é "36". Continua a explicação: - Agora olha que legal, não fica assustado não que vai entender, o primeiro parece difícil, mas eu vou explicar outros e vão ver como é mais fácil. Oh...ele tentou agora no quadrado grande ele pensou no o "x + 6", então olha o que que ele fez: ele pegou o "x + 6" e colocou ao quadrado (a professora fala e escreve na lousa). Continua a explicação anotando na* *lousa: - Por que é um quadrado a área dele vai ser $(x+6)^2$, isso ele sabe que vai ser igual a quanto ohh...o pedaço que ele sabe que esta pintado vale quanto? Ela já sabia que valia quanto? Alguns alunos respondem juntos com a professora: - "28". Ela continua a explicação escrevendo na lousa: - E aquele pedacinho que ele completou ele sabe que a área vale mais "36". A professora escreve na lousa a equação "$(x+6)^2$ = 28 + 36". Então $(x+6)^2$ é igual a? Alguns alunos respondem com a professora: -64. A professora continua: -Como tenho um quadrado aqui, o que a gente faz com esse quadrado? Do outro lado fica...(a professora escreve na lousa e vai comentando). Continua: - Pode até tirar os parênteses agora "x + 6" é igual a, "$\pm\sqrt{64}$". Os alunos olham, mas a maioria anota simultaneamente no caderno. A professora continua: - Então daí temos "$\pm$8". Agora ficou aqui um probleminha, ohh, "x + 6 = $\pm$8". A gora a gente tem que fazer um negocinho aqui ohhh...tem que separar "x + 6" com o "+8", que fica "(x+6) = +8", e depois ohh, o "x + 6" com o "-8". Ah lá, resolvendo com o oito positivo vai ficar (a professora vai explicando e escrevendo as equações na lousa, os alunos se agitam). Continua: Vai ficar "x + 6 = +8", "x = +8 – 6", daí temos, "x = +2". Então vamos escrever agora ai oh, "2". Agora do outro lado, "x + 6 = -8", nós temos, "x = -8 – 6". Alguns alunos respondem com a professora o resultado. Ela continua: -Menos oito, menos seis, menos quatorze. Uma aluna questiona se tem que fazer regra de sinal e a professora diz que regra de sinal é somente usada na multiplicação e na divisão. A docente continua: -A gente pensa assim: menos seis e menos oito, eu devo seis e devo oito, então eu devo quatorze? Ta bom? Então vamos pensar um pouquinho ohh. A solução dessa equação oh, a gente viu lá atrás, é "2" e "-14", mas vamos pensar o lado desse quadrado posso ser "-14"? Ninguém responde. A professora repete o questionamento: -O lado desse quadrado pode ser "-14"? Poucos alunos respondem que sim. Outros ficam em silêncio ou bastante distraídos. A professora continua: - Pode ser menos quatorze o lado do quadrado? Um ou dois alunos respondem: - Não. A professora continua: -Por que não? Os alunos não sabem responder. A professora continua com mais um questionamento: -Existe medida negativa? Menos dois metros, por exemplo? Então, qual a resposta que serve aqui pra nós? O lado desse quadrado é quanto? Alguns alunos respondem: -É dois. A professora confirma: - É dois. O menos quatorze aqui é uma solução, mas ele não responde o problema. Ele não serve. Ma eu quero que vocês achem as duas soluções tá. A* *professora pergunta se precisa outro exemplo e uma boa parte da sala diz que sim, outra parte pede para que ela deixe-os copiar da lousa. A professora continua: -Ohh, o desenho ajuda pensar bastante heim, se conseguir entender e resolver sem o desenho? Se você já conseguir assim. Responde a professora a um aluno que pergunta se tem que fazer o desenho. A professora dá tempo aos alunos e começa a chamada. Os alunos se agitam. A professora passa mais um exemplo em forma de exercício na lousa, a classe esta muito agitada. Ela inicia novamente a explicação e passa tarefa do Caderno do Aluno (página 12 o exercício 11). A professora pede que os alunos tragam para a próxima aula o Caderno do Aluno e começa a entregar alguns trabalhos até o final da aula.*

Na presente aula pude notar que <u>a presença do professor auxiliar pouco acrescenta na prática de sala de aula, pois o mesmo pouco atuou junto aos alunos, inclusive nos momentos de dúvida durante a explicação, quando a professora agindo no "calor" da explicação, muitas vezes não ouvia questionamentos ou ideias equivocadas dos alunos, o professor auxiliar poderia estar mais atento, anotando estas dúvidas para que no final da explicação a professora regente procurasse sanar tais lacunas conceituais dos aprendizes.</u>

Relato de Observação Professora "A"
Aula 3 e 4: 22 de junho de 2012

Nas Aulas 3 e 4 da professora investigada faltaram 24 alunos devido ao tempo chuvoso e a um excursão à São Paulo para visita ao Museu do Futebol com a professora de Educação Física. A professora pediu que os alunos colocassem sob a carteira a tarefa para que ela vistasse e percebe que tem um aluno de outra sala tentando assistir sua aula. A professora encaminha o aluno para sua sala de aula.

Dos dezesseis (16) alunos da sala apenas um (1) aluno fez tarefa, a professora valoriza o aluno que fez tarefa anotando todos os outros que não fizeram e argumenta que a aprendizagem dos alunos depende do interesse dos mesmos. <u>Um aluno questiona a professora sobre o Caderno de Matemática que eles terminaram em aulas passadas, querendo saber se poderia jogar fora e a professora indaga com um tom de voz de decepção: Você quer jogar fora a apostila (como ela se refere ao material de apoio fornecido aos alunos pela SEE/SP)?</u>

A sala esta agitada, a professora faz questionamentos em relação ao fato da maioria dos alunos dizer que esqueceram o Caderno do Aluno e salienta que a não participação na tarefa já vem acontecendo há tempos.

A professora sugere que uma das alunas leia a atividade:

VOCÊ APRENDEU?

1. Resolva o problema a seguir usando o método desenvolvido por Al-Khowarizmi, apresentado na seção ***Leitura e Análise de Texto***. Desenhe as figuras e escreva as equações equivalentes a cada etapa.

"A área de um quadrado acrescida de 12 vezes o seu lado é igual a 13. Qual é a medida do lado desse quadrado?"

Após a leitura, a professora comenta com os alunos sobre a questão e começa a explicar:

- *Ele deu em forma de problema, ele não deu a equação, isso que é interessante, que às vezes a gente fala assim: pra que serve isso ai? Resolve muito problemas com essa equações do 2° grau, ele deu em forma de problema olha: A área de um quadrado acrescida de 12 vezes o seu lado é igual a 13. Qual é a medida do lado desse quadrado? Se a gente não sabe a medida do lado desse quadrado, a gente vai chamar a medida de que? De "x" né. Então "x" pra nós vai ser a medida do lado.* A professora vai falando e escrevendo a equação na lousa. *Mas agora para conseguir resolver este problema precisamos transformar o que esta escrito em palavras no problema na linguagem algébrica, colocando as letras. Vamos tentar: Como eu represento a área de um quadrado de lado "x"?* (A professora vai escrevendo a equação na lousa conforme relê o problema e interrompe a explicação para chamar a atenção dos alunos). A professora continua: - *Então vamos lá: Fazendo a figura,* um quadrado, *e o lado desse quadrado é quanto? O lado desse quadrado é "x". Bom....se o lado desse quadrado é "x", a área dele é? (Alguns alunos respondem que a área é "x^2").* (A professora reforça escrevendo na lousa: a área do quadrado é x^2 e continua lendo o problema enfatizando a palavra acrescida). A professora continua*: - A área do quadrado ficou para trás...acrescidaaa...*o que é acrescida? (Uma aluno responde que é mais (+)). A professora continua: - de doze

(12) vezes o seu lado. (Uma aluna diz que ficará 12 vezes *"x^2").* A professora questiona: - *Doze vezes "x^2" ou doze vezes "x"? A aluna corrige e diz que é doze vezes o "x".* A professora fala: - *Ahh...doze vezes ohhh..."x". Então pegamos a área que é "x^2" acrescida* de 12 vezes o "x", é igual a quanto? (Um aluno responde: - Igual a treze (13). A professora confirma escrevendo na lousa: - Igual a treze (13). *Então gente, muita gente fala assim: o problema é difícil. Não é questão do problema ser difícil, você tem que transformar aquela linguagem escrita em palavras numa linguagem algébrica, então você tem que ter conhecimento, é claro, tem que saber que a área do quadrado é "x^2", que doze vezes o lado (o lado chamamos de "x"), então é doze vezes o "x" (12x), e isso tudo é igual a treze (13). Agora olhando aquilo ali, a gente já tem a ideia do método de completar o quadrado que vimos ontem, se eu tenho aqui 12x eu faço o que? (Uma aluna responde que divide por 2).* A professora continua*: - Transformar em duas figuras. Pra transformar em duas figuras a gente faz o que? Divide por dois* (professora fala junto com alguns alunos*).* Professora continua*: E quanto vai dar? (Vai dar seis dizem alguns alunos). Dividindo por dois vai dar "6x".* (Complementa a professora continuando)*. – Agora que temos as duas figuras, vamos encaixar aqui...no quadrado de lado "x". Um retângulo ... esse lado maior é x por que já esta aqui ohh..esse lado maior é o "x"..e encima vai ser o que*? Professora continua com a ajuda dos alunos*: - Vai ser seis (6). Então qual é a área desse retângulo?* (Um aluno responde corretamente e a professora concorda). *– "6x". Outro retângulo embaixo novamente, qual é a área dele? "x" e seis (6) a área será novamente "6x".* A professora continua escrevendo na lousa*: - Isso que a gente desenhou a gente já tem o valor, quanto vale a área de tudo isso aqui* (a professora mostra a figura na lousa). Um aluno responde que vale treze e a professora comenta que parece que só existe esse aluno na sala, pois só ele responde aos seus questionamentos. Os alunos protestam dizendo que também estão respondendo. Ela continua: - *Alá...a área de tudo isso aqui que esta pintado, vale quanto? Uma aluna responde apressada: Treze (13). A professora continua: Vale treze (13). Então vamos ver: "x^2 + 12x = 13". Então para completar o quadrado, o que a gente tem que fazer, esse espaçinho que tem aqui (a professora mostra a figura na lousa). É um quadrado que mede quanto, esse quadrado? Quando que mede os lados desse quadrado?* Os alunos respondem: 6 (seis). A professora continua: *Se o lado do quadrado mede 6, quanto mede esse outro lado aqui? Um*

aluno responde “x” e a professora não ouve, devido aos ruídos da sala. A professora continua*: - 6 (seis) aqui e (6) seis aqui (a professora continua escrevendo na lousa conforme explica o problema) então qual é a área desse quadrado?* Os alunos respondem: - *36 (trinta e seis).* A professora continua*: - 6 (seis) vezes 6 (seis) então a área dele é 36 (trinta e seis). Alá, pensando agora no quadrado todo, qual o lado desse quadrado.* A professora mostra o quadrado todo: *O quadrado grande agora, essa figura aqui (aponta na lousa o quadrado completo). Qual*

É o lado dele? Um aluno responde*: - “x + 6”.* A professora concorda escrevendo na lousa: - *“x + 6”, só que ao qua..drado. E continua perguntando: - Só que tem que ser igual a quanto?* Os alunos respondem*: 13 (treze). A professora concorda: - 13 (treze), que é a figura que esta pintada mais o quadrado que nós completamos, que é 36 (trinta e seis). Resolvendo agora alá...ficou...* $(x + 6)^2$ *= 49, o quadrado passa para o outro lado, já pode tirar o parêntese (a professora vai falando à medida que escreve na lousa), “x + 6” é igual a...* Um aluno responde junto com a professora: ($\pm\sqrt{49}$) *mais ou menos raiz quadrada de quarenta e nove.* Um aluno fala*: - Vai ser (± 7) né professora.* A professora concorda*: - Vai ser então: (± 7). Isso...como agente tem sinal positivo e em sinal negativo, vai ser...*Um aluno interrompe: - Vai ter que colocar uma chave...O comentário passa despercebido pela docente*.* A mesma continua: - *Vamos separar...então vai ser:* $x + 6 = +7, vai\ ficar,\ x = +7 - 6, x = 1$. e *no outro:* $x + 6 = -7, vai\ dar, x = -7 - 6, x = -13$. *Só que nesse problema qual das duas que resolve o problema. Um lado pode ser negativo?* Um aluno responde: - *Não.* A professora continua*: Então a resposta: O lado do quadrado é 1 (um).* A professora pergunta se esta tudo bem para a sala.

Na lousa o problema fica registrado:

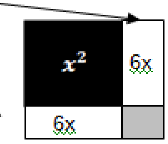
A professora destaca a informação do problema na lousa e segue comentando:

X ➡ medida do lado do quadrado.

$x^2 + 12\,x = 13$

→ A professora pergunta aos alunos o que deve fazer para continuar completando o quadrado e os mesmos dizem que deve dividir por "*2*" o termo "*12x*".

$12x \div 2 = 6x$



$A = 6.\ 6 = 36$

Logo teremos: $x^2 + 12x = 13$

$$x^2 + 12x = 13 + 36$$

$$(x+6)^2 = 13 + 36$$

$$(x+6)^2 = 49$$

$$(x+6)^2 = \pm\sqrt{49}$$

$$(x+6)^2 = \pm\, 7$$

$x + 6 = +\,7$	$x + 6 = -\,7$
$x = 1$	$x = -\,13$

Dando continuidade à aula a professora solicita que os alunos resolvam o exercício da página 14 do "Caderno do aluno" (material de apoio), no entanto, a maior dos alunos não levou para a escola o material solicitado em aulas anteriores. Para resolver tal impasse, a professora passa a questão na lousa:

Matemática - 8ª série - Volume 2

LIÇÃO DE CASA

1. Encontre as raízes das equações de 2º grau aplicando o método do "completamento do quadrado" desenvolvido por Al-Khowarizmi. (*Observação: desenhe a figura do quadrado que representa a solução de cada equação.*)

   a) $x^2 + 20x = 300$

   b) $x^2 + 5x = 6$

   c) $x^2 + 2x + 1 = 0$

Após ter copia a questão da lousa, o aluno sentado atrás da pesquisadora faz a seguinte indagação: *- Eu sempre vou ter que desenhar um quadrado para resolver este exercício? A professora esta atendendo outra aluna individualmente e não ouve o questionamento do alunos, que permanece quieto, sem repetir o que gostaria de saber.*

Enquanto espera que os alunos realizem a atividade, a professora se aproxima da pesquisadora e faz algumas considerações em relação à sala. Ela alega que a sala é participativa, faz questionamentos e responde às perguntas dela durante as explicações, no entanto, quando a mesma solicita que os alunos realizem as atividades no caderno, a maioria fica dispersa, e não realiza o que foi solicitado. Comentou que de 37 alunos que fizeram a avaliação bimestral, 21 tirou nota vermelha, ou seja, abaixo de 5.

Durante o período que fiquei na sala de aula, pude perceber que os alunos participativos são poucos e em um ambiente com um nível de barulho considerável (mesmo a sala estando com apenas 16 alunos) cuja falta de envolvimento por parte dos aprendizes é plenamente visível, fica difícil para a professora perceber que os alunos que estão participando realmente das discussões são poucos e sempre os mesmos, dando a impressão equivocada que a sala é participativa.

Pude perceber que um dos poucos alunos participativos é portador de necessidades especiais (dislexia), que apesar de responder a maioria dos questionamentos da professora de forma pertinente, o faz sempre em voz muito alta, ofuscando de um lado os erros de alguns alunos que se ariscam aos questionamentos da professora e por outro fortalece a sensação de que mais alunos estão respondendo às indagações da docente. Neste cenário, a professora deixa de perceber muitas falhas conceituais persistentes nos aprendizes, que poderiam ser sanadas no cotidiano da sala de aula.

Ao ensinar a resolução de Equações do 2° grau pelo “Método de Completar os Quadrados”, é importante resgatar conceitos importantes como potenciação, radiciação, operações algébricas e área de figuras planas, a fim de fazer com que a maioria dos alunos tenham os conhecimentos prévios mais fundamentais à aprendizagem do conteúdo novo, “revigorados” em suas estruturas cognitivas.

Dando continuidade à aula, a professora percorre carteira por carteira tentando tirar as dúvidas individuais dos alunos, atitude esta que não seria possível se a classe estivesse com os 40 alunos que regularmente frequentam as aulas.

Momentos após ter circulado pelas carteiras dos dezesseis (16) alunos, bate o sinal do término da terceira aula e muitos dos mesmos levantam como se fossem sair da sala e são repreendidos pelos colegas mais atentos, pois a professora dará também a quarta aula.

A professora faz a chamada e volta a se aproximar da pesquisadora. Desta vez ela argumenta que sente dificuldades em atender os alunos individualmente e olhar de forma mais pontual para as defasagens individuais devido à superlotação da sala.

Pude observar que a sala de aula desta escola é bem menor que das outras escolas que pertencem a Diretoria de Ensino de Penápolis, sua metragem é antiga, e o número de alunos por sala é maior que no passado, o que dificulta aos professores transitarem por detrás dos alunos enfileirados. A organização da sala em grupo também seria um problema, conforme a própria professora destacou em uma de nossas conversas informais.

Enquanto a professora circula pela sala, algumas meninas penteiam o cabelo olhando em um espelho. A maioria dos alunos fica facilmente dispersa durante a resolução das atividades. A professora retoma sua fala à classe:

- Ohhh gente eu coloquei aqui na lousa por que tem vários estilos...ohh...e ele dá a dica que é pra fazer o desenho. Então não adianta, quem não entendeu muito bem,

querer fazer sem a figura, perde mais uma chance de entender. *<u>Então faz o desenho do jeito que fizemos ali, devagar, passo a passo. Só esses três aqui ohh.</u>* *Rapidinho que depois eu vou explicar outra parte.* A professora vê algumas resoluções de alunos que perguntam se está certo e chama a atenção dos alunos que não estão tentando resolver a atividade*: - Oh!! Quem esta tentando fazer esta conseguindo.* Os alunos estão agitados. A professora continua depois de alguns minutos tentando envolver os alunos na resolução da atividade: *- Quem vai fazer o exercício ai?* Um aluno grita*: - Professora, professora, (...), professora. (20 vezes).* A professora intervêm: *- Para "Guilherme".* E continua: *- O gente, vou dar um tempinho aqui, e vou até olhar aqui, vou marcar oh.* A professora percebe que tem um aluno com o caderno fechado e diz: *- Abre o caderno e faz isso aqui, oh. Já conversei com sua mãe ontem.* A professora continua passando de carteira em carteira para auxiliar na resolução das atividades. Continua após um tempo*: - Olha, vou tirar uma dúvida geral aqui: -Quem tá aqui na (b), na hora que dividiu aqui né (a professora aponta a equação na lousa). Então deu dois e meio (2,5), então...não têm problema. Na hora que você desenvolve e chega lá...vai aparecer um raiz quadrada de 12,25 ($\sqrt{\mathbf{12,25}}$).* A professora questiona: *<u>- Como eu acho a $\sqrt{\mathbf{12,25}}$. Os alunos tumultuam. A professora continua: -Esquece um pouco a vírgula e faz $\sqrt{\mathbf{1225}}$, vai ser uma fração oh..(a professora escreve na lousa $\sqrt{\frac{\mathbf{1225}}{\mathbf{100}}}$).</u>* Fatorando o número 1225 na lousa, mostra aos alunos como chegar à raiz de 1225.

A professora aproveita a correção da atividade na lousa para sanar algumas dúvidas que surgiram, tais como a divisão de cinco (5) por dois (2) e as formas como seria representado o resultado da operação – fração ou número decimal – e comentou que muitos alunos erraram na avaliação a multiplicação "2,5 . 2,5" e a soma "6 + 6,25".

Fechando a correção, a professora comentou a equação "x^2+2x+1= 0, questionando se seria possível ter uma área equivalente a "-1". Os alunos falaram que não. Para finalizar a aula foram entregues trabalhos e avaliações que ainda estavam com a professora.

Relato de Observação Professora "A"
Aula 5 e 6: 25 de junho de 2012

Nas aulas 5 e 6 da professor “A” estiveram presentes vinte e sete alunos dos quarenta habituais. As ausências se justificam devido à proximidade do término do bimestre e início das férias.

A aula se inicia com a sala bastante agitada e a professora tentando manter o controle. Os alunos questionam se a mesma esta registrando as ausências para que possam começar a ficar em casa. A professora coloca os alunos cada qual no seu lugar e comenta que ainda não fechou as notas com a intenção de manter a disciplina. Depois de conseguir um controle razoável, comenta o que será feito nas duas aulas do dia:
- Já que vocês estão tão interessados em notas, eu não fechei, eu não fechei ainda as notas, ohhhh ... e a nota de participação não fechei ainda, ohhh..., hoje vou considerar ainda. Hoje eu vou fazer assim, vou passar atividades, vou explicar, vou continuar o assunto, equações do 2° grau, agente vai ver ou até rever um pouquinho uma parte que viram no ano passado, de fatoração, trinômio quadrado perfeito. Eu vou fazer uma revisão, e o que vocês fizerem hoje vou considerar o último positivo que vou passar e ai sim eu vou fechar as notas de participação e a média final. Vocês acham que a nota de participação não conta nada, mas ela ajuda muito, ohh...se o aluno acha que era brincadeira, olha, até agora já passei olha, uma , duas, três, quatro, ..., quatorze, hoje eu vou fechar a décima quinta nota. A professora continua falando e tenta ainda manter a ordem. Os alunos estão muito agitados. A professora fala sobre os vistos mo caderno. A professora fala que passará na lousa a atividade. Os alunos continuam agitados. A professora continua: *a primeira parte é no caderno tá, é a revisão que nós vamos fazer rapidinho. E depois ohh...a primeira parte aqui ohh...eu vou passar a revisão no caderno tá e depois na apostila, é bom por que ai fica duas participações para quem tiver faltando alguma.* A professora passa na lousa. Os alunos continuam muito agitados. A professora tentar chamar a atenção dos alunos e começa a revisão: *- Oh revendo um pouquinho uma parte de fatoração que a gente viu o ano passado, mas eu sei que quando a gente chega aqui muitos não recordam não se lembram, vamos tentar fazer uma revisãozinha, é continuação daquela parte da equação do 2° grau até tem muito haver com o “Método de Al Khowarizmi depois vocês vão ver a semelhança, mas pra gente entender e perceber que quando a gente usa essa fatoração aqui na equação do* **2°** *grau se torna bem fácil de resolver.* A professora

para a explicação para chamar a atenção de alunos que não tinham aberto ainda o caderno de matemática. Continua a explicação: *Vocês vão se lembrar aqui começando ohh...revendo...quando a gente tinha um produto notável como esse aqui ohh...* $(x+a)^2$*, vocês viram o ano passado que isso aqui chamava produto notável, né...o quadrado , olha lá, vamos rever um pouquinho, vamos ver se lembram, o quadrado da soma de dois termos, qual o primeiro termos? Os alunos respondem: "x".* A professora continua: *e o segundo termo? Os alunos respondem "a".* A professora continua*: Então esse daqui e o produto notável, tá, o quadrado da soma de dois termos, e ai quando você tinha um produto notável você tinha que desenvolver isso, por exemplo ele, é o que nós vamos fazer agora, tem uma regrinha, quando vocês estudaram isso tinha uma regra, mas eu sei que muitos não se lembram, o quadrado do primeiro mais duas vezes o primeiro vezes o segundo mais o quadrado do segundo, mas não precisa guardar isso aqui a gente tem que lembrar o seguinte ohh....se o "x + a " esta elevado ao quadrado, quantas vezes eu tenho que multiplicar ele mesmo?* Ninguém responde. A professora pergunta novamente e um aluno responde*: Duas vezes.* A professora responde*: Então nós vamos fazer o desenvolvimento mesmo, (x + a) multiplica (x + a), tudo bem? Isso é a potência REALMENTE? Alá, você tem, Jéssica senta na carteira. Presta atenção aqui agora pra entender, você tem ao quadrado, a lá, você coloca ele mesmo, a lá, (x + a) duas vezes ele mesmo, ta joia, colocou, você tem uma multiplicação, só que uma multiplicação de um binômio, a lá, dois termos, então você tem que aplicar uma propriedade vamos ver quem se lembra, o primeiro com o primeiro, o primeiro com o segundo: que propriedade é essa.* Ninguém responde*.* A professora pergunta novamente*: que propriedade é essa?* -Um aluno responde*: a propriedade da potencia.* A professora questiona*: propriedade da potência? Completa: -Da potência não. Quando a gente vai multiplicando, a lá, o primeiro com o primeiro, o primeiro com o segundo, o segundo com o primeiro, o segundo com o segundo* (a professora vai resolvendo e mostrando na lousa), *a propriedade distri...? Distri...?* Um aluno completa*: -Distributiva.* A professora concorda*: -Distributiva né, vai multiplicando. Oh lá, então vamos, aplicando esta propriedade...olha lá o que acontece (a professora para chamar a atenção de um aluno).* Continua: *- Aplicando a distributiva quanto fica x vezes x? Um aluno responde:* x^2. A professora concorda e continua a explicação*: -Agora o "x" vezes o "a" quanto dá?* Um aluno responde*: -"a".* A professora continua: -

"a"? Não fica "ax" né? Mais "a" vezes "x", agora, "ax" de novo. E o último aqui pra terminar, "a" vezes "a". Um aluno responde: "a^2". A professora concorda e continua finalizando: *Então aplicou a propriedade distributiva, fez a multiplicação dos polinômios e chegamos onde né, olha só, chegamos onde, em quantos termos? Um aluno responde: -Três.* A professora concorda*: Três termos, é um trinômio quadrado perfeito. Olha como faz o caminho de volta.*

A professora continua a explicação registrando na lousa:

$$(x + a).\ (x + a)$$
$$x^2 + xa + ax + a^2$$
$$x^2 + 2xa + a^2$$
$$\downarrow \qquad\qquad \downarrow$$
$$\sqrt{x^2} \qquad\qquad \sqrt{a^2}$$
$$\downarrow \qquad\qquad \downarrow$$
$$x \qquad\qquad a$$
$$(x + a)^2$$

A professora perguntou aos alunos o resultado de $\sqrt{x^2}$ e apenas um aluno responde "x", o que poderia sinalizar para a falta de conhecimento prévio dos alunos para o entendimento do Trinômio Quadrado Perfeito, no entanto, observando a sala durante toda a explicação da professora pude notar que poucos se interessaram pela explicação (uma média de 7 dos 27 alunos presentes), muitos demonstraram estar "em um mundo totalmente distante" ao da sala de aula, dois cochilavam e outros copiavam o conteúdo da lousa simultaneamente com a explicação dada pela professora. A sala mostrou agitada durante quase toda a aula e a professora deve trabalho para acomodar os alunos.

Notei que se perde muito tempo da aula na tentativa de manter a disciplina e na constante conscientização dos alunos por parte da professora, em relação à importância da participar nas atividades propostas pela professora.

Após explicar como se resolve uma equação do 2° grau quando a mesma se trata de um Trinômio Quadrado Perfeito através de dois exemplos, a professora solicitou que os alunos fizessem as atividades das páginas "15" e "16" do "Caderno do Aluno”, destacadas a baixo:

VOCÊ APRENDEU?

1. Quais dos seguintes trinômios referem-se a quadrados perfeitos? Escreva-os na forma fatorada.

a) $x^2 + 4x + 4$

b) $x^2 - 6x + 9$

c) $4x^2 + 12x + 9$

d) $25x^2 + 100x + 100$

2. Encontre o termo que falta para que o trinômio seja um quadrado perfeito:

a) $x^2 + 18x +$ ______

b) $9x^2 +$ ______ $x + 4$

c) $x^2 - 20x +$ ______

d) $4x^2 -$ ______ $x + 49$

e) ______ $x^2 - 30x + 25$

3. Resolva as seguintes equações de 2º grau.

a) $x^2 - 6x + 9 = 0$

b) $x^2 - 6x + 8 = 0$

c) $x^2 - 4x - 5 = 0$

d) $x^2 + 4x - 21 = 0$

Para exemplificar a professora resolveu na lousa uma alternativa de cada atividade e fornece tempo para que os alunos resolvam as outras. Neste momento a sala fica novamente muito agitada e depois de uma nova chamada de atenção da professora uma quantidade significativa dos alunos alega não ter levado para sala de aula o “Caderno do Aluno”. Como uma forma de solucionar o problema a professora pede que os mesmos sentem em dupla, o que tumultua ainda mais a sala.

Conforme pude perceber, enquanto a professora espera que os alunos resolvam as atividades, dos 27 alunos presentes apenas uns 10 tentam fazer o que foi solicitado.

Alguns alunos começam a perguntar e a professora tira as dúvidas na medida do possível. Após sanar algumas dificuldades, a docente aproveita para entregar alguns trabalhos realizados no papel quadriculado. Os alunos continuam resolvendo as atividades até término da aula.

APÊNDICE D: FORMULÁRIO DE OBSERVAÇÃO DE SALA DE AULA

Professora "A"

<u>Resolução de Problemas: Observação em sala de aula.</u>

Nome da Escola: 05. Sala: 9C. Profa: A.
Data: 19 a 25 de junho de 2012.
Total de aulas: 6 (Seis).
Conteúdo: Equações do 2° grau incompletas e completas. Métodos de resolução.

Aula 1: Correção de 4 (quatro) exercícios e 1 (um) problema da avaliação comentando os erros comuns – Equações do 2° grau incompletas.
Aula 2: Introduzindo a Resolução de Equações do 2° grau completas pelo Método de Completar os Quadrados – 1 (um) problema.
Aula 3 e 4: Resolvendo 1 (um) problema e 3 (três) exercícios sobre o Método de Completar o Quadrado do "Caderno do Aluno".
Aula 5 e 6: Resolvendo 13 (treze) exercícios sobre como resolver Equações do 2° grau através do método Trinômio Quadrado Perfeito.

Temas	Sub-temas	Frequência			
		S	QS	P	N
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	Atitudes motivacionais por parte do professor.		x		
	Incentiva o diálogo entre os alunos				x
	Utiliza sequências de exercícios.		x		
	Ativa os conhecimentos prévios dos alunos durante o processo de resolução de problemas.			X	
	Propõe situações problemas abertas.				x
	Utiliza problemas em diversos pontos da sequência didática.			X	
	Estabelece relação entre as situações problemas e núcleos de interesse dos alunos.				x
	Analisa os erros cometidos pelos alunos.			X	
	Explora diferentes formas de resolver um problema confrontando as soluções encontradas pelos alunos.				x
	Sugere que os alunos formulem e resolvam seus próprios problemas.				x
	Avalia todo o processo de solução de problemas dos alunos.	Não foi possível perceber.			
	Estimula a auto-avaliações por parte dos alunos durante e no final do processo de solução de problemas.		x		
	Fornece tempo suficiente para que os alunos resolvam os problemas.			X	
ORGANIZAÇÃO SOCIAL DA SALA	Disposição dos alunos em filas – trabalho individual.	X			
	Agrupamentos esporádicos de alunos.			X	
	Agrupamento fixo dos alunos.				x
MATERIAIS CURRICULARES	Segue o Currículo Oficial do Estado de São Paulo	X			
	Problemas extraídos dos cadernos do aluno (material de apoio).		x		
	Exercícios extraídos dos cadernos do aluno (material de apoio).		x		

	Problemas extraídos de livros didáticos.				X
	Articulação de materiais de apoio.		x		

S – Sempre; QS – Quase sempre; P – Pouco; N – Nunca

APÊNDICE E: INSTRUMENTO DE PESQUISA E. CURRÍCULO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.

PROFESSORA “A”

A-) <u>Currículo</u>: **Escola: 05.**
A.1-) O que você entende por currículo? ***Entendo por currículo o documento oficial de uma rede de ensino onde são relacionados os conteúdos mínimos que devem ser ensinados em cada ano, série ou ciclo.***
A.2-) O Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo propõe ao professor de matemática o trabalho em sala de aula da Resolução de Problemas? Em que momento e de que forma? ***O Currículo do Estado de São Paulo traz de forma pontual alguns conteúdos que devem ser trabalhados com a Resolução de Problemas, observo que sempre depois de desenvolver o conteúdo, por exemplo, no 9° ano, trabalhamos a resolução das equações e só depois utilizamos na Resolução de Problemas.***
A.3-) Você se apropriou do documento curricular de matemática? Ele fornece subsídios teóricos e metodológicos para que o trabalho da Resolução de Problemas aconteça de forma efetiva em suas aulas? ***Eu me apropriei do documento curricular de matemática, mas ele não fornece subsídios teóricos e metodológicos para que o trabalho da Resolução de Problemas aconteça de forma efetiva.***
A.4-) Expresse sua opinião em relação a reforma curricular do Estado de São Paulo iniciada em 2008 e o papel de vocês professores diante de tal cenário. ***A Reforma Curricular foi muito pouco discutida com os professores que são as pessoas que atuam diretamente com a realidade educacional, assim observei uma grande resistência que com o tempo foi dando lugar a aceitação total ou parcial sem discussão ou reflexão. Dessa forma o que percebo são os professores utilizando sem muito critério.***
A.5-) Você se sente capaz de dizer qual a proposta do currículo de matemática em relação ao papel do professor quando ele ensina Resolução de Problemas em suas aulas? ***Não sou capaz, pois na proposta curricular não encontro nada de forma específica sobre a resolução de problemas.***
A.6-) Se possível, faça uma breve comparação entre o atual currículo oficial do Estado de São Paulo e os que o antecederam. ***Tive muito pouco contato com os outros currículos que antecederam o atual e assim não sou capaz de fazer uma comparação.***

Agradecemos a sua participação.

Profª Ms Luciana Buranello – doutoranda em Educação para Ciência do programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência da UNESP de Bauru.

Prof Dr Nelson Antonio Pirola – professor do Departamento de Educação e do programa de Pós-graduação em Educação para Ciência da UNESP de Bauru.

APÊNDICE F: CONTINUAÇÃO: INSTRUMENTO E

Professora "A"

Professora: A. **<u>Escola</u>: 05.**	
B.1-) O que você entende por Resolução de Problemas? ***Aprendi a Resolução de Problemas sempre com uma lista de problemas, após ter aprendido determinado conteúdo, mas sei por alguns livros que li que a Resolução de Problemas deve permear todo o processo de aprendizagem, mas sou sincera em dizer que como realizar isso em todos os conteúdos que ensino eu não sei.***	
B.2-) Tendo em vista suas aulas de matemática em qual ou quais momentos você trabalha a Resolução de Problemas? ***Trabalho a Resolução de Problemas como verificação dos conhecimentos prévios dos alunos e na fixação dos conteúdos.***	
B.3-) Descreva qual é o seu papel, quando você ensina Resolução de Problemas nas aulas de matemática. ***Busco sempre questionar os alunos sobre os problemas, tentando analisar e valorizar suas respostas certas ou erradas.***	
B.4-) Qual ou quais estratégias de correção utiliza quando ensina Resolução de Problemas? Justifique o porquê da utilização desta/as estratégia/as. ***Tento sempre junto com os alunos ler com atenção, grifando as partes mais importantes, questionando e instigando-os para pensarem sobre a solução, pois algumas vezes percebo a falta de interesse durante a resolução.***	
B.5-) Considerando sua prática de sala de aula quando ensina Resolução de Problemas, assinale a alternativa que mais reflete sua opinião em relação as questões postas abaixo:	
1- É necessário possibilitar ao aluno tempo adequado para que ele tome suas próprias decisões sobre o processo de resolução de um problema matemático.	( ) Não concordo. (x) Concordo.
2- Promover o diálogo, a cooperação, as discussões e valorizar os diferentes	( ) Não concordo. (x) Concordo.

pontos de vistas, é uma forma de mostrar aos alunos que um mesmo problema pode ser resolvido de formas diferentes o que contribui para despertar o interesse dos alunos pelas aulas de matemática.	
3- O mais importante quando o professor ensina Resolução de Problemas é ele estar disposto a responder todas as perguntas dos alunos e se necessário for, resolver o problema na lousa para os alunos anotarem todo o processo.	(x) Não concordo. ( ) Concordo. Observações: *Não concordo, mas algumas vezes admito recorrer a essa atitude devido à apatia dos alunos.*
4- O silêncio e a concentração são essenciais para que os alunos resolvam problemas, por isso propor sempre a resolução individual dos problemas é uma forma de induzi-los ao acerto.	(x) Não concordo. ( ) Concordo. Observações: *Quando os alunos estão realmente motivados em resolver o trabalho em grupos é muito válido.*
5- Trabalhar a Resolução de Problemas hoje nas aulas de matemática esta praticamente impossível, considerando que os alunos não sabem conceitos matemáticos fundamentais.	(x) Não concordo. ( ) Concordo. Observações: *Nunca é impossível, pois o professor pode estar retomando esses conceitos fundamentais quando o aluno esta aberto a aprender.*
6- Não existe a menor possibilidade de trabalhar Resolução de Problemas hoje nas salas de aula, pois os alunos não decoram nem mesmo a tabuada, não conseguindo efetuar as operações fundamentais, por exemplo.	(x) Não concordo. ( ) Concordo. Observações: *Idem 5.*
7- Nem sempre utilizo a Resolução de Problemas na sala de aula porque	(x) Não concordo. ( ) Concordo. Observações: *Nem sempre por não*

demanda muito tempo e isso atrasa o andamento do currículo.	*possuir conhecimentos de problemas interessantes para todos os conteúdos que ensino.*
8- A Resolução de Problemas é fundamental para o treino da aplicação de conceitos e algoritmos.	(x) Não concordo. ( ) Concordo. Observações: *Não é fundamental, mas é uma boa estratégia que deve ser utilizada em outros momentos do processo.*
9- Tenho confiança para ensinar a Resolução de Problemas nas minhas aulas de matemática.	(x) Não concordo. ( ) Concordo. Observações: *Falta realmente conhecimento mais preciso para que eu tenha confiança.*
10- O levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos é essencial para que eu consiga ensiná-los Resolução de Problemas, no entanto, ultimamente não tenho valorizado esta questão, pois os alunos estão chegando à escola sem saber nada.	(x) Não concordo. ( ) Concordo. Observações: *Nunca um aluno chega à escola sem saber nada, pois ele está inserido numa realidade que se o professor estiver disposto a desvendar sempre pode (o sério problema que enfrentamos para isso são em muitos casos salas superlotadas.*

Agradecemos a sua participação.

Profª Ms Luciana Buranello – doutoranda em Educação para Ciência do programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência da UNESP de Bauru.

Prof Dr Nelson Antonio Pirola – professor do Departamento de Educação e do programa de Pós-graduação em Educação para Ciência da UNESP de Bauru.

APÊNDICE G: RELATO DE OBSERVAÇÃO PROFESSORA "B"

Aulas 7 e 8 : 23 de setembro de 2013

No dia 23 de setembro de 2013 foi realizada observação da aula da Professora B. Estavam na sala de aula a professora de matemática, 26 alunos e a pesquisadora.

A professora inicia a aula nos apresentando a classe. Pede que os alunos peguem o caderno e que um deles apague a lousa para ela. Solicita que os alunos sentem-se e peguem o material. Comunica que irá começar a chamada. A sala se agita. A professora diz aos alunos que continuarão a aula do dia anterior, na página 80 do livro didático "Vontade de Saber Matemática". Pede que abram o livro. Pergunta se os alunos terminaram o exercício. A sala continua agitada. A professora tenta organizar a sala e diz que não vai passar o problema na lousa novamente, apenas construirá a tabela. Pede que quem não terminou irá terminar na aula. A professora circula na sala colocando os alunos no lugar. Pede que os alunos acompanhem a leitura do problema no livro didático: "*Henrique esta enchendo uma piscina com uma torneira que despeja 25 litros de água a cada minuto. No quadro está representada a quantidade de água despejada em função do tempo em que a torneira ficou aberta.*" (Livro didático: Vontade de saber Matemática, p. 80). Seguindo, o problema traz a tabela:

Representando dados do problema.

Tempo	*Quantidade de água*
0	*0*
1	*25*
2	*50*
3	*75*
4	*100*
5	*125*
6	*150*

Note que, a cada minuto, a quantidade de água na piscina aumenta 25 litros em relação ao minuto anterior. Chamando de y a quantidade de água despejada e de x o tempo em que a torneira fica aberta, podemos escrever a função y = 25x.

Após a leitura do problema, a professora B dá inicio a aula: *Quem não terminou vai terminar agora*. Continua circulando na sala: *Abre o caderno, se não trouxe pegue uma folha qualquer.Ontém, o que eu fiz? Ontém, primeiro eu passei um problema, foi isso? Ai coloquei assim, bom tanto faz né. Bom eu passei o problema né, mas não vou fazer toda a tabela de ontem. Então vocês irão acompanhar, eu passei o problema, é o primeiro, eu coloquei na lousa, o que foi feito ontem, vocês vão acompanhar a leitura e ai fazer a tabela. Então temos o que? O problema fala o seguinte.* Chama a atenção dos alunos que estão agitados. Faz a leitura do problema: *Henrique esta enchendo uma piscina com uma torneira que despeja 25 litros de água cada minuto. Conforme lê o problema destaca as ideias principais da lousa:*

y = 25x

y = litros

x = minutos.

Lembra o quadro que eu fiz? Daquele quadro (a professora escreve na lousa e explica ao mesmo tempo) assim: eu falei para vocês que temos a função, que eu já passei para vocês. A função: o meu y representa o que? A professora responde a própria pergunta: o y representa os litros. E meu x representa o que? Representa os minutos. Um único aluno que senta na frente fala junto com a professora, acompanhando a explicação os demais, apesar de agitados prestam atenção no que a professora escreve na lousa, mas poucos interagem com ela. A professora continua: *No probleminha eu cheguei à conclusão então que: a quantidade de água e litros depende dos minutos, por que a cada minuto quantos litros?* A professora responde com o aluno que a acompanha: 25. *Ai eu criei a função que é: f(x) = 25x. A professora continua: 25x é a mesma coisa que y, já falei isso pra vocês. Agora, daqui para frente o que nós vamos fazer. Quando eu falar assim para vocês: dada a função, construa um gráfico que represente a função. Nem todos os problemas, presta atenção, vai ser este enunciado ai, igual este que fizemos. Vai dar o que? A função e nós vamos ter que construir a tabela.* A professora continua: Vai dar o que é a função e nós temos que construir a função. Por que nós começamos do zero? *O* *aluno da primeira carteira responde junto com a professora: por que a torneira esta fechada. Por* isso que começa pelo zero. Porque nós não utilizamos os números negativos? A professora continua respondendo aos questionamentos dela mesma junto com o aluno da frente: *por que não tem medida de tempo negativa. Muito bem. Quem não fez vai acompanhar agora e fazer. Então vai ficar 25 vezes zero. Eu coloco y é igual a 25 vezes 0.* A professora vai construindo a tabela na lousa falando ao mesmo tempo o que já havia sido destacado na aula anterior. Ela faz questionamentos quanto aos resultados da multiplicação e vai respondendo junto com os alunos, fechando a tabela:

X	**y = 25x**	**(x,y)**
0	y = 25 . 0 = 0	(0,0)
1	y = 25 . 1 = 25	(1,25)
2	y = 25 . 2 = 50	(2,50)
3	y = 25 . 3 = 75	(3,75)
4	y = 25 . 4 = 100	(4,100)
5	y = 25 . 5 = 125	(5,125)
6	y = 25 . 6 = 150	(6, 150)

Depois de ter preenchido a tabela, a professora questiona por que 50% da sala não fez a tarefa. Os alunos não justificam.

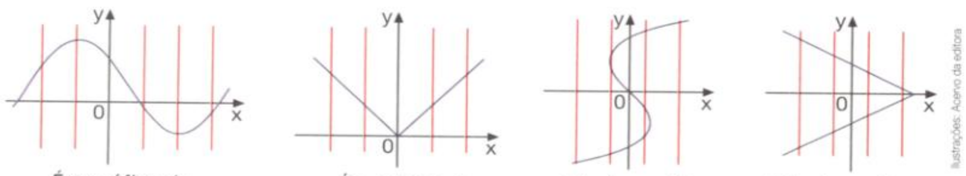
Dando continuidade a aula, a professora pede que os alunos construam no plano cartesiano no papel quadriculado. Distribuindo uma folha de papel quadriculado para cada aluno e dá início à explicação de como transpor os pares ordenados da tabela para o plano cartesiano. Um dos alunos chama a professora pedindo explicação, pois alega não saber fazer. A professora começa a construção do plano cartesiano na lousa explicando simultaneamente: *Agora nos vamos fazer o gráfico e ai...vocês irão fazer aqui, na folha quadriculada que eu trouxe, pega uma e vai passando, alguém tem uma régua pra me emprestar?* Os alunos se agitam. A professora pede silêncio e dá continuidade: - *Não é pra riscar a folha ainda, se errar não tem outra. Pera um pouquinho senão vocês irão riscar errado.* A sala continua muito agitada e a professora continua distribuindo o papel quadriculado. A professora vai à lousa e começa destacando antes: - *Eu não quero ninguém fazendo ainda, quero que prestem atenção. Se fizer errado depois não tem outra folha. Agora eu vou falar.* A professora desenha o plano cartesiano na lousa e se refere à tabela construída: -

Olha aqui a tabela, os números de "x" eu vou colocar no eixo "x", olha aqui, qual é o maior número. Um aluno responde e pergunta: -*Tem que colocar negativos também?* A professora responde e continua: - *Não. Olha, só um minuto. Olhando aqui para os valores de "x", qual é o último?* Um aluno responde: - *É o seis*. A professora continua: - *Têm valores negativos*? Um aluno responde que não. A professora diz: - *Então vamos fazer assim olha. Quais os valores de "y", o maior?* Um aluno responde. Ela continua: - *Vocês não irão precisar fazer os valores certinho, contar todos estes quadradinho no eixo "y".Vocês farão na folha, não precisa ser no centro, olha aqui. Pode ser mais para cima.* A professora explica onde traçar os dois eixos do plano cartesiano na folha. Há uma discussão na sala, pois uma parte dos alunos não trouxe régua. A professora cobra que no material fornecido pelo Estado no início do ano tinha régua e mesmo assim os alunos não trouxeram. A professora circula na sala tentando conter a agitação dos alunos e volta para a lousa continuando: - *Vamos mais ou menos imaginar, não dá pra contar cento e cinquenta (150) quadradinhos, então nós vamos fazer proporcional, vamos colocar 0, 1, 2, 3, ..., exatamente como esta na tabela no eixo "x". Agora quanto eu vou ter que marcar aqui?* Um aluno responde: - *Seis*. A professora confirma e continua explicando que acima do eixo "x" serão marcados no eixo "y" os valores encontrados na tabela para o "y": - Depois do zero, o primeiro número será ôh? Um aluno responde: - 25. A professora confirma e continua: - *Marcamos então o 25 e depois cada dois quadradinhos, vocês mais ou menos irão marcando. Vamos ver aqui como fica.* A professora conta de dois em dois quadradinhos na lousa e localiza os valores de "y" (25, 50, 75, ...), construindo o gráfico, no entanto, não percebe que ao graduar o gráfico não o faz de forma proporcional, considerando que no eixo "x" a graduação é realizada de um em um quadradinho, ou seja, cada quadradinho do quadriculado equivalendo a 1 cm do eixo "x", já no eixo "y" a cada dois quadradinho a professora gradua como se fosse de 5 cm em 5 cm, ficando desproporcional. A professora continua: - *Vocês irão escrever assim, o "x" corresponde ao tempo e o "y" corresponde aos litros* (a professora continua escrevendo na lousa elaborando o plano cartesiano). Os alunos se agitam muito enquanto a professora dá um tempo para eles construírem. A professora continua: - *Bom agora vamos marcando os pares coordenados. Todos olhando aqui. Ponto (0,0), outro ponto (1,25) e assim sucessivamente.* Professora vai assinalando e mostrando aos alunos como se faz.

No decorrer da localização dos pontos a professora explica que não graduou os eixos “x” e “y” adequadamente. Os alunos parecem não entender, pois não fazem nenhuma consideração. A professora continua: - *Depois de ter marcado todos os pontos da tabela que construímos, vamos unir os pontos em uma única reta com a régua. Presta atenção pra não errar. Aqui no último ponto tem que riscar um pouquinho mais a reta. Na origem não, lembra? A piscina estava vazia. Então a reta tem que começar no ponto (1,25), mas aqui em cima, a piscina continua enchendo certo? Então a reta continua, passa um pouquinho*. A professora circula na sala e continua: *Quem tem cola pode colar o quadriculado no caderno. Colem, por favor, no caderno. Coloca que é o gráfico da tabela que fizemos. Bom, agora acompanhando no livro, na página 82, logo após esse exercício que nós acabamos de fazer, que começa na página 81 e termina na 82, temos aqui em baixo uma outra função que é do segundo grau. Agora nós vamos ver essa função aqui embaixo, uma reta né, que eu digo ser crescente. Por que será que posso dizer que é uma função crescente?* A professora questiona e responde logo em seguida: - *À medida que vou aumentando o tempo eu também vou aumentando os litros*. Uma aluna pergunta a página do livro. A professora responde e continua: - *Essa outra função olhem ai no livro. Olhem como é a função, olhem o gráfico gente, é uma parábola, ela é...ela é do segundo grau e nós não vamos fazer agora. Ma o que eu quero falar com vocês, olha só aqui embaixo na página 82*. A professora aponta o gráfico no livro didático e continua: - *Eu quero todos olhando aqui embaixo. Olha lá, esta escrito assim olha: De maneira prática podemos verificar que um gráfico representando uma função traçando as retas paralelas ao eixo de “y”. Se cada reta possível, for traçada e interceptar o gráfico em um único ponto ele representa uma função. Caso pelo menos uma dessas retas intercepta em dois ou mais pontos o gráfico não representa uma função. Olha os exemplos, fica mais fácil de entender quando é ou não função.* A professora continua colocando os exemplos do livro na lousa e vai questionando as informações que encontram-se no livro abaixo de cada exemplo. Os alunos agitados apenas acompanham. Não questionam. A professora continua: - *As vezes quando vêm essas provinhas como o SARESP, por exemplo, vêm muito o exercício com os gráficos pedindo para reconhecer se é uma função. Nem precisa fazer nada, é só olhar e lembrar. É só traçar um risco paralelo ao eixo e ver se a reta intercepta ele mais de uma vez. Se isso acontece sabemos que não é* *função. Olha este exercício aqui (aponta no livro), um “x” tem mais de um correspondente em “y”, então não é função. Um professor meu antigo sempre dizia: ele falava que um filho não pode ter dois pais. Então é o que eu falei, o “x” não pode ter dois correspondentes, certo! Vamos olhar direitinho no livro “Vontade de Saber matemática, do nono ano, p. 82:*

De maneira prática, podemos verificar se um gráfico representa uma função traçando retas paralelas ao eixo **y**. Se cada reta possível de ser traçada interceptar o gráfico em um único ponto, ele representa uma função. Caso pelo menos uma dessas retas intercepte em dois ou mais pontos, o gráfico não representa uma função.

Exemplos.



É o gráfico de uma função. | É o gráfico de uma função. | Não é o gráfico de uma função. | Não é o gráfico de uma função.

A professora encerra a aula e pede que os alunos deixem os livros na sala, pois terão mais uma aula após o recreio.

Após o recreio os alunos retornam mais agitados. A professora “B” inicia a aula dizendo que irá passar para eles e eles irão montar a função:

- *Eu vou passar pra vocês e vocês irão montar a tabela. Vou passar no quadro e vocês irão montar. Isso aqui vocês irão copiar no caderno.* A professora começa escrever na lousa o problema que esta na página 88 do livro didático utilizado por ela. Os alunos estão muito agitados:

Exercícios

1-) A produção de 1 kg queijo precisa em média de 10 litros de leite. Para calcular quantos litros de leite são necessários para certa quantidade de queijo, como devemos proceder?

A professora continua: - *Vamos reler o problema juntos então. A produção de 1 kg de queijo precisa de 10 litros de leite. Quantos litros de leite são necessários para fazer certa quantidade de queijo? Vamos lá. Vamos fazer a tabelinha.* A professora desenha na lousa a tabela e vai comentando em voz alta o que esta fazendo. – *Olha só, de onde vamos começar?* Um aluno responde*: - Pelo zero.* A professora confirma e anota na lousa. Continua: - *Certo, por que não dá pra começar com um número negativo ok. Depois, mais pra frente nós iremos utilizar os números negativos. Então começamos pelo zero. Vejam isso.* Zero quilo de leite, ou seja, de *queijo, eu vou precisar de nenhum litro de leite* (um aluno fala junto com a professora). Os alunos copiam. A professora continua: - *Eu vou deixar vocês fazerem.* A professora não dá o tempo para os alunos fazerem e vai preenchendo a tabela comentando: - *Percebemos que quanto maior o número de queijos, maior será a quantidade de litros de leite certo?* Os alunos dizem que sim. A professora continua depois de dar uma breve circulada pela sala: - *Nossa tabela terá até que número? Podemos colocar até o seis. Certo?* A professora aponta o registro feito na lousa por ela:

Queijo	**Leite (litros)**
0	0
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50
6	60

- *Vocês entenderam a tabela. Olha lá. A produção de 1 kg de queijo eu preciso de 10 litros de leite. Olha lá.* A professora faz a leitura da tabela toda para os alunos e eles vão acompanhando. Solicita aos alunos que construam outra tabela representando a função, no entanto, não dá tempo aos alunos. A professora “B” começa a esboçar a tabela na lousa comentando com os alunos o que esta fazendo:

X	**y = 10x**	**(x,y)**
0	y = 10.0	0
1	y = 10.1	10
2	y = 10.2	20
3	y = 10.3	30
4	y = 10.4	40
5	y = 10.5	50
6	y = 10.6	60

Ela continua ao chegar ao final da tabela: - Então qual será o “x” e qual será o “y”? *Como eu posso então escrever a função? Então a quantidade de leite utilizado vai* depender do número de quilos de queijo que eu vou fazer. Então como fica minha função? A professora começa e esboçar uma nova tabela. Um aluno fala: "*y*". A professora pergunta: - "*y" por que? O que é "y"? E qual o valor médio? O valor médio é o 10. Então gente, se o valor médio é o 10, como faço a função? "Y" é igual a que?* Um aluno responde: - "x". A professora "B" pergunta: - "X*" por que? Olha só: Se eu faço vezes 1, é 10. Se eu faço vezes 2 é 20. Se eu faço vezes 3 é trinta. Então olha bem. De acordo com o número de quilos eu tenho o número de litros de leite. Então isso aqui representa quem gente?* A professora aponta o "x" na lousa e pergunta: - *Representa o que gente?* Ela mesma responde a pergunta: - *O que representa aqui, os litros de leite né gente. Todos entenderam por que. Olha os litros são representados por quem? Pelo "y" e o "x" esta representado em gramas né, então ele representa a quantidade de queijo, certo. Então por exemplo, se eu pegar o zero, quanto vou gastar, zero, não produz nada. Se eu pegar, se eu produzir 1 quilo de queijo, quanto vai dar aqui, quantos litros vou gastar de leite, vou gastar em média 20 litros de leite. Têm alguém que não entendeu?* Uma aluna responde: - *Não.* A professora continua: - *Qual é o próximo passo agora?* Um aluno responde com a professora: - *Fazer aquela tabela*. Ela confirma: - *Fazer aquela tabela. Vocês irão fazer aquela tabela. Vocês vão fazer aquela tabela lá.* Uma aluna pergunta: - *Outra vez fazer aquilo*. A professora responde: - *Sim. E depois, na próxima aula, eu já vou mudar, então quem não entendeu, pergunta, última chance.* A mesma aluna diz: - *Eu não entendi nada, nadinha.* A professora diz: - *Eu vou explicar de novo então*. A professora vai à lousa e começa a fazer a tabela para a classe. Continua: - *Olha bem.* A professora começa a esboçar a nova tabela na lousa, continuando: - *A produção de 1 quilo de queijo precisa em média quantos litros de leite?* A professora responde ao próprio questionamento: - Vou precisar de*10 litros de leite. Então eu vou produzir um quilo de queijo e vou precisar de 10 litros de leite. Se eu produzir dois vou precisar de vinte, se produzir três, trinta, quatro, quarenta e assim por diante.* A professora da continuidade ao preenchimento da tabela. Continua: - *Então a quantidade de leite que eu vou usar depende do que?* A professora responde novamente ao próprio questionamento: - *Da minha produção de queijo. Se eu não vou produzir nenhum, eu vou usar leite? Não, não vou. Se eu produzir um quilo de queijo, quantos litros de leite eu vou utilizar? Vou usar dez.* (A professora repete novamente os valores que estão compondo a tabela da função e continua elaborando questionamentos e respondendo simultaneamente). Continua: *- Agora vou montar minha função. Como é? O que eu acabei de falar. Olha: Que a quantidade de leite vai depender de quantos quilos de queijo vou fabricar, produzir. Vai escrevendo na lousa a função. Continua: - Olha aqui. A quantidade de litros de leite vai depender da quantidade de quilos que eu vou produzir. Vamos ver, olha aqui: Por exemplo, dez é a média, olha aqui. Dez litros. Se eu produzir zero, eu vou gastar leite? A professora responde: - Não, não produzi nada não utilizo leite. Se eu produzir 1 queijo vou ter 10 x 1, que é 10. Então tá, me digam agora quem é o termo in.de.pen.den.te? Quem?* Uma aluna responde junto com a professora: - *O "x".* A professora continua: - *E o termo dependente? É o "y".* Questiona: - *O "y" depende de quem?* Ela mesma responde: - *Depende do número que eu colocar no lugar de "x".* Um aluno pergunta: - *Professora, ele não esta sabendo quando usa o "x" e o "y"*. A professora responde: - *Pode chamar de "x" ou de "y", tanto faz. Vocês entenderam como faz a tabela? Entenderam né? Então vamos lá. Vocês irão fazer o gráfico então.* Os alunos tentam chegar à função y = 10x, poucos fazem comentários pertinentes. A professora "B" solicita que os alunos construam o gráfico da função. A professora dá atendimento individualizado e mesmo antes dos alunos terminarem inicia a construção do plano cartesiano na lousa, descrevendo o que esta fazendo. Após a construção do gráfico, a professora pergunta aos alunos se eles percebem a relação de dependência estabelecida entre as duas variáveis, anotando na lousa comentando que eles irão dividir todos os números, escrevendo na lousa:

$\frac{x}{y} = \frac{10}{1} = \frac{20}{2} = \frac{30}{3} = \frac{40}{4} = 10 \Longrightarrow$ Constante de proporcionalidade.

Após falar que a proporcionalidade entre os números precisa ser entendida, continua: - *Bom esse gráfico aqui é crescente ou decrescente?* Um aluno responde que é crescente. *A professora pergunta: - Por que é crescente?* Os alunos não respondem. A professora continua: - *E este gráfico é então diretamente proporcional. Marquem ai ok.* Bate o sinal e os alunos se agitam.

Relato de Observação Professora "B"
Aula 9: 26 de setembro de 2013

No dia 26 de setembro de 2013 foi realizada observação da aula da Professora B. Estavam na sala de aula às professoras de matemática regente e auxiliar, 23 alunos e a pesquisadora. A sala se mostra bastante agitada no início da aula. A professora chama atenção da sala dizendo que se não trouxerem às apostilas (material curricular) no dia seguinte irão receber punição. A professora auxiliar circula pela sala sem fazer nenhum comentário enquanto que a professora "B" inicia a aula dizendo que irá passar para eles e eles irão montar a função:

- *Eu vou passar pra vocês e vocês irão montar a tabela. Vou passar no quadro e vocês irão montar. Isso aqui vocês irão copiar no caderno.* A professora começa escrever na lousa. Os alunos estão muito agitados. A professora começa a colocar o texto na lousa e pede que os alunos abram o livro na página 84: - *Vamos falar sobre função afim e depois faremos exercícios.* A professora realiza o registro e começa a explicação:

Função afim.
Chamamos de função afim toda a função do tipo f(x) = ax + b em que:
a – Coeficiente real de x, e a ≠ 0;
b – Coeficiente real, independente.

Uma aluna pergunta à professora B: - *O que esta escrito ai?* A professora responde: - *In.de.pen.den.te*. E continua: - *Na página 84 tem um probleminha para ser montado que cai em uma função afim. Então o que é uma função afim?* A professora mesmo responde: - *Uma função afim ela também pode ser chamada de função do 1°grau. Por que que ela é do 1°grau? Vamos ver então pelo probleminha. Pronto?* A professora lê o problema em voz alta: - *Hamilton e mais dois amigos vão sair de férias, e para isso decidiram alugar um quarto em uma pousada na Praia da Lagoinha, no Ceará. O aluguel correspondente a uma parte fixa de R$ 45,00, referente à taxa de limpeza, mais R$ 190,00 por dia. Olha a foto dos amigos ai. Então esse exemplo é igual aquele que eu falei pra vocês do taxi que tem a bandeira e depois tivemos que calcular o valor dos quilômetros rodados. Então para calcular o aluguel de Hamilton e de seus amigos podemos escrever a seguinte fórmula. Para isso iremos chamar de, olha lá* (a professora aponta no livro)*, o y é igual a f(x), e que o valor do aluguel é representado por f(x) e x o número de dias de hospedagem. Então como iremos fazer?* A professora continua respondendo seu próprio questionamento: - *Como que eu posso escrever a minha função? Olha lá, eu posso escrever que...(*a professora B anota na lousa conforme diz aos alunos como montar a função). Continua: - *f(x) é o valor a ser pago. O que mais? Aqui esta ao contrário do que falei pra vocês. Pegamos o 45 que é o valor o que? É o valor fixo. Mais quanto? Mais quanto? Mais 190. Por que mais 190?* Um aluno responde junto com a professora todos os questionamentos que ela faz: - *Por que 190 é o valor das diárias. E o x quem é o valor de x. É a quantidade de dias. Um dia, dois três. Veja bem ele vai pagar 45 reais que é o fixo mais 190 vezes o número de dias que ele vai se hospedar*. A professora anotou a função na lousa:

f(x) = 45 + 190.x ⇒ Quantidade de dias.

Valor total a ser pago.

Valor da diária.

A professora continua: - *Então vocês perceberam ai no livro a forma como veio a função, como ela veio?* A professora auxiliar acompanha a explicação da professora olhando no livro didático. A professora continua: - E*la (a função) veio à mesma coisa? Um aluno responde: - Não.* A professora continua*: - Mas então como que ela? Ela veio assim (registra na lousa): f(x) = 190.x + 45. O que é a mesma coisa correto? E essa função aqui é chamada de função afim ou do primeiro grau. Por que essa função é do primeiro grau? Por que esse x aqui esta elevado a um expoente igual a um. Se fosse elevado ao quadrado seria do segundo grau, elevado a três do terceiro grau, etc. Por ela ser do primeiro grau ela é representada assim: f(x) = ax + b.* Um aluno pergunta: - *Professora e se eu colocar o quadrado no x?* A professora responde*: -Não, colocou ao quadrado ele fica do segundo grau. Ai ela deixa de ser do primeiro. Toda vez que aparecer os dois aqui ensina, ela deixa de ser afim, do primeiro grau. Olha aqui então, temos uma condição de existência, presta atenção, olha aqui: qual o valor de a? O valor de "a" é o coeficiente real e vale aqui 190. O coeficiente "a" tem que ser diferente de zero, pois se for zero ele não existira, pois zero vezes x ou qualquer número ficará zero. O b é o coeficiente real mas ele é independente, independente por que? Por que ele não tem x, ele é um numero real. Um aluno pergunta: - Professora, o b pode ser zero? A professora responde: - O b pode ser zero. Todos entenderam o que é uma função afim? Olha ai os outros exemplos do livro. Chamou-se de g(x), que a mesma coisa. Pronto. Então a função pode ser escrita assim olha: g(x) = - x + 9 é uma função afim? A professora mesmo responde: - É, não tem problema que chamou de g(x), pode chamar de h(x),* *p(x), não tem problema. Vocês irão fazer agora o exercício 19 da página 84. Um minuto para fazer que é bem simples. Não entendeu, eu vou explicar. Uma aluna diz: - Eu não entendi nada. A professora responde: - Eu não acredito que não entendeu nada. Outro aluno fala: - Professora, também não entendi nada.* A professora diz então que irá explicar de novo e aproveitando todo o registro realizado na lousa vai dizendo como foi feito. A professora depois de fazer uma síntese de sua primeira fala continua: - *Olha ai o exercício dezenove. O que esta falando no exercício dezenove? Dani, presta atenção senão não vai entender de novo.* A professora faz a leitura do exercício do livro. Continua: - *O exercício dezenove diz o seguinte: escreva as funções na forma "y = ax + b". Por que que colocou-se aqui o "y"? A professora mesmo responde: - Por que é a mesma coisa de f(x) e determine os valores dos coeficientes "a" e "b" de cada uma delas. Olha lá a letra a. O que diz a letra a? Vou fazer com vocês, olha lá, "y + 2x = 4 – x". Qual é o primeiro passo?* A professora mesmo responde: - *Qual é o primeiro passo. O que é que eu tenho que fazer. Bom, primeiramente tenho que pensar assim oh: o que eu vou isolar no primeiro membro?* A professora mesmo responde acompanhada por apenas um aluno*: - Vou isolar o y, deixar ele sozinho. Por que vou deixar ele sozinho? Por que ele é a mesma coisa que f(x), só tem ele olha.* A professora vai resolvendo, elaborando questões, respondendo a seus próprios questionamentos e anotando na lousa. Continua: - *Então eu tenho aqui y é igual a quatro menos x, por que o lugar é dele. Aluno pergunta: - Têm que ser na ordem professora?* A professora responde*: - Sim, tem que ser na ordem. Aluno pergunta: - E cadê o 2x? Professora responde: - Calma. Olha lá. Colocamos então y é igual a quatro menos x, por que o lugar é dele, é assim, e depois colocaremos na sequência, segundo membro, quem vou trazer agora, quem vou mudar de lado, quem esta no primeiro membro e preciso trazer para o segundo?* A professora mesmo responde*: - O 2x, não é mesmo? Precisamos mudar ele de lugar, mudar de lado. Olha como fica, y é igual a quatro menos x menos 2x.* Um aluno pergunta: - *Professora, e se eu tivesse 2y, como faria?* A professora responde*: - Calma.* A professora não responde. Um aluno pergunta: - Professora e esse 4 ai? A professora responde: - *O lugar é dele lembra, ele tem que vir primeiro. É bom ele vir primeiro para vocês não fazerem confusão. Lembra, ele já estava aqui, o lugar é dele. Lembrem-se que devo destacar os coeficientes, quem é o "a"? O "a" é o?* Um aluno responde*: - Três. A professora* *continua: - Menos três né? E o "b", que é o termo independente é o? Oh? O quatro.* A professora já inicia então a resolução da letra "b", sendo acompanhada por dois alunos que vão seguindo sua explicação, os demais copiam e a professora auxiliar observa. A professora registra o exercício do livro na lousa:

19- Escreva as funções na forma y = ax + b e determine os valores dos coeficientes a e b de cada uma delas:

a-) y + 2x = 4 – x

Resolução:

y = 4 – x – 2x

y = 4 – 3x

y = - 3x + 4

a = -3 e b = 4

b-) 2y – 3x = y + x + 1

Resolução:

2y – y = x + 1 + 3x

y = 4x + 1

a= 4 e b = 1

c-) 3y + 1 = y – x d-) 3y + x = 3x + 2y + 7 e-) 4y – 3x + 2 = -y – 4x + 7

e-) 4y – 3x + 2 = - y – 4y + 7 f-) – 2y – x + 3 = - 4y – 6x - 1

A professor B deixa que os alunos façam os demais exercícios e a auxiliar circula pela sala. Os alunos se agitam, no entanto, tentam resolver os exercícios. Muitos deles chamam a professora para esclarecer o que não entenderam. A professora percebe que os alunos em geral estão com dificuldades em resolver o item "c" do exercício dezenove. Os alunos se agitam muito. O ruído na sala aumenta significativamente. A professora continua: - *gente, lembrem-se que o y precisa ficar sozinho ok. Vamos ver*. A professora vai à lousa e resolve: - *Ele não pode ficar com um número acompanhando. Então eu tenho y que é igual a menos x menos um dividido por? Por? Por dois. Pois esse dois ai, no denominador, ele passou do outro lado. E ele vale para os dois números, então precisamos arrumar, olha só, y é igual* *a menos x sobre 2, menos um sobre dois. Daí temos que os valor de "a" é igual a menos um sobre dois e o valor de "b" também é menos um sobre dois. Temos aqui uma coincidência.* A professora registra na lousa a resolução do item "c", assim como do item "e". A professora pergunta se entenderam e diz que é um pouco difícil, mas nada que os alunos não deem conta de fazer. Os alunos acabam de copiar da lousa. A aula termina. **Relato de Observação Professora "B"**

Aula 10: 27 de setembro de 2013

No dia 27 de setembro de 2013 foi realizada observação em uma das duas aulas que a Professora B ministrou no 9° ano B. Estavam na sala de aula a professora de matemática, 24 alunos e a pesquisadora<u>. No começo da aula a professora solicita que uma aluna distribua o livro didático que já estava na sala de aula em decorrência da primeira aula que já tinha acontecido no dia</u>.

A professora começa a aula: - *Peguem o caderno. Vocês irão construir agora, igual ao exemplo que eu passei ontem, construa o gráfico das funções. Eu vou passar as letras "a" e "b". Só duas. A primeira ela é bem simples.* A professora vai falando com os alunos e passando simultaneamente na lousa. A professora continua: - *A primeira ela é bem simples. Vocês irão fazer o gráfico e eu vou passar o papelzinho quadriculado, para sair bem certinho, enquanto isso vocês irão fazendo a tabela, conforme eu ensinei. Com quantos valores?* Um aluno responde junto com a professora: - *Com três valores.* A professora continua: - *<u>Cada aluno vai colocar um valor negativos, os alunos irão colocar - 1, - 2, outro aluno pode colocar – 3 e assim por diante</u>. <u>O zero e depois os valores positivos. Eu pedi pra colocarem os valores negativos, positivos e o zero, no mínimo um de cada ok</u>. <u>O zero vocês poderão observar onde a reta vai cortar o eixo.</u> Enquanto vocês vão fazendo eu passo o papel quadriculado. <u>Vocês não irão usar o livro agora. Bem rápido que vou passar mais. "Rapidão" gente.</u>* A professora faz chamada enquanto os alunos se agitam e tentam iniciar o exercício. Na lousa a professora deixou registrado o exercício e explica que eles devem aproveitar bem o papel quadriculado, que ele dá pra ser usado nos dois lados:

<u>1-) Construa o gráfico das funções:</u>

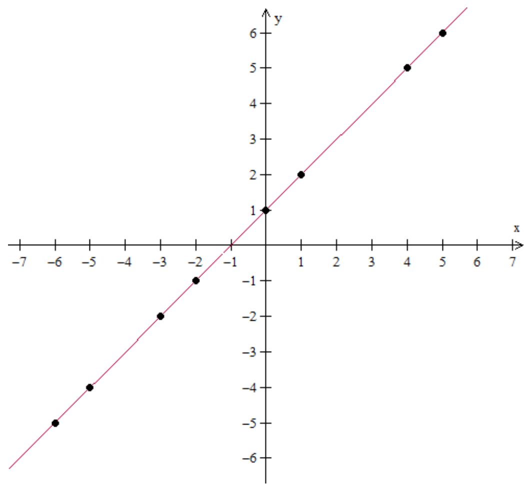
<u>a-) y = x + 1   b-) y = - 2x + 1</u>

Os alunos não fazem e ficam cada vez mais agitados. A professora caminha pela sala incentivando os alunos a fazerem a atividade. Alguns alunos não tem régua e pedem emprestado para os colegas do lado, o que contribui ainda mais para a agitação da sala. A professora continua após um tempo: - *Vocês fizeram a tabela? Para quem faltou ontem vamos ver, olha.* A professora começa a preencher a tabela contendo a função e os pares coordenados: - *Vocês irão atribuir qualquer valor para x, vamos por aqui então – 3, então x é -3, vamos ver, - 3 + 1 da quanto? Eu devo três e tenho um?* Apenas um aluno responde com a professora. Continuando: - *Dá então – 2*. A professora continua preenchendo a tabela destacando os pares coordenados e os alunos seguem copiando. O único aluno que responde as perguntas da professora continua sendo o mesmo.

A professora B deixa registra na lousa a seguinte tabela:

X	y = x+1	(x, y)
0	y = 0+1 = 1	(0,1)
1	y = 1+1 = 2	(1,2)
-3	y = -3+1 = -2	(-3,-2)
-6	y = -6+1 = -5	(-6,-5)
-2	y = - 2+1= -1	(-2,-1)
4	y = 4+1 = 5	(4, 5)
5	y = 5+1 = 6	(5,6)
-5	y = -5+1 = -4	(-5,-4)

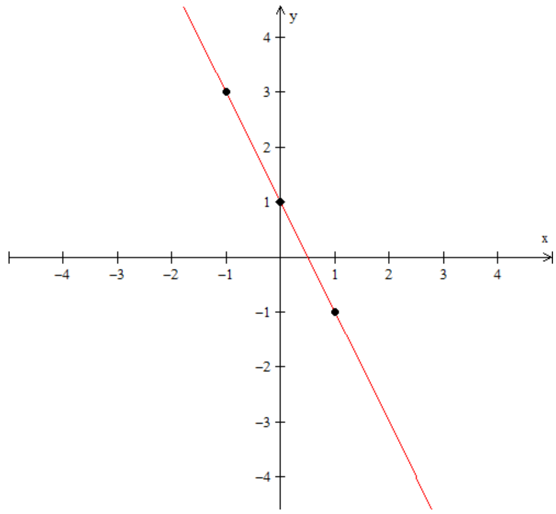
Continua: - *Vamos agora construir o gráfico da função y = x + 1.* A professora traça na lousa o eixo das coordenadas e chama a atenção dos alunos: - *Vocês lembram que entre os números que devemos assinalar a distância deve ser a mesma? Ou seja, deve ser proporcional nos dois eixos? Vejamos.* A professora acaba de registrar o eixo na lousa e assinala os pontos cartesianos com a ajuda do mesmo aluno. Os demais copiam no caderno.



A professora B pergunta aos alunos se eles acabaram o segundo gráfico e a maioria diz que ainda não. A sala de mostra agitada e a professora toma a iniciativa de resolver na lousa o item b da atividade. A professora continua: - *Então, como ficará a tabela da função y = - 2x + 1?* A professora desenha a tabela e deixa menos linhas, para que os alunos atribuam menos valores: - *Agora vocês irão me falar três valores apenas, o suficiente para traçar a reta da função depois. Preciso de um número negativo, um positivo e o zero. Vamos lá.* <u>A professora vai preenchendo a tabela e comentando o que esta fazendo. Os alunos acompanham a professora dizendo os números -1, 0 e 1.</u> Na lousa a docente registra:

X	y = - 2x + 1	(x,y)
-1	y = - 2.(-1) + 1 = 3	(-1, 3)
0	y = - 2.(0) + 1 = 1	(0, 1)
1	y = - 2.(1) + 1 = - 1	(1, -1)

A professora continua: - *Terminaram a tabela e nem começaram ainda o gráfico. Vamos gente começar o gráfico. Dividam a folha em duas partes.* <u>A professora seguindo a mesma metodologia do primeiro item segue a construção do segundo gráfico</u>. Os alunos agitados observam.

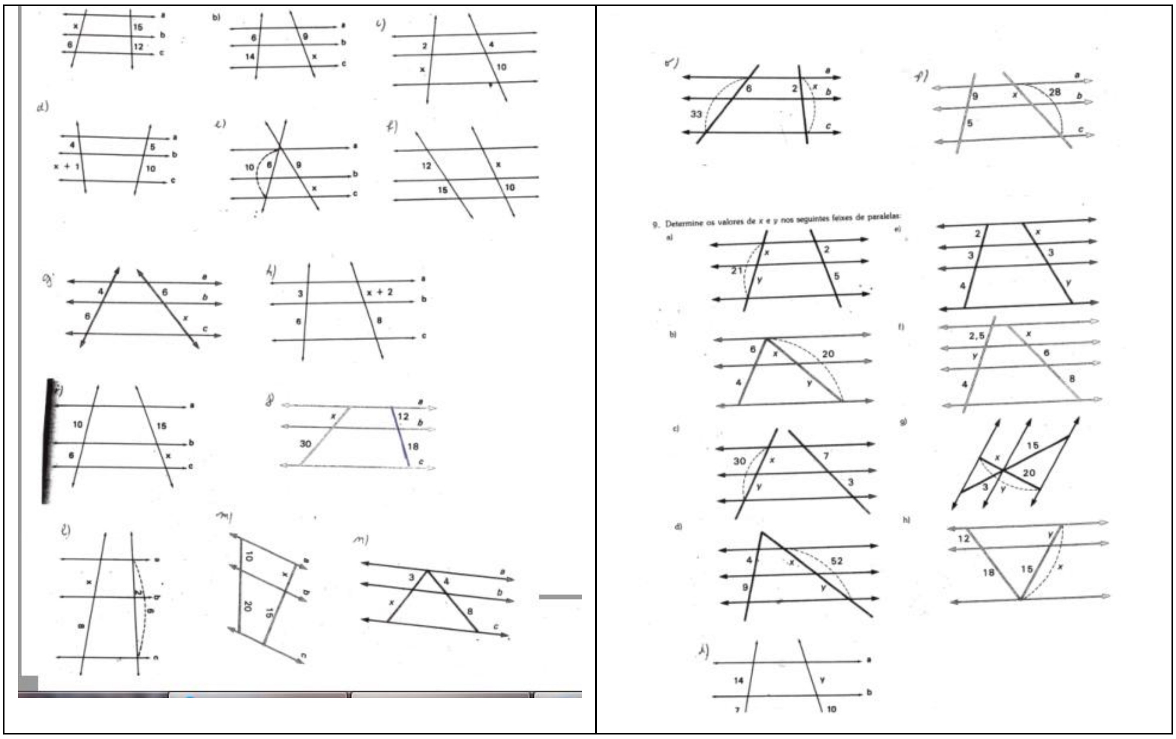


O sinal da escola soa e a professora encerra a aula.**Relato de Observação Professora "B"**

Aulas 11 e 12: 30 de setembro de 2013

No dia 30 de setembro de 2013 foi realizada observação das aulas da Professora B. Estavam na sala de aula a professora de matemática, 30 alunos e a pesquisadora.

<u>A professora inicia a aula dizendo aos alunos que eles irão resolver atividades sobre o Teorema de Tales e distribui a listagem de exercícios enquanto os alunos se agitam.</u> Segue listagem:



Uma aluna pergunta: - *Isso ai é prova professora?* A professora responde: - *Não, não é prova. Hoje eu preparei uma lista de exercícios para vocês fazerem, aqui vocês terão exercícios na frente e no verso. Porque? Por economia mesmo. Aqui a primeira não tem o número um, foi o erro, depois que eu reproduzi as cópias que eu fui perceber. Virando a folha, o número nove também esta errado. É que eu quis aproveitar do livro e esqueci de trocar os números. Como que eu quero? Vocês irão pegar a folha e colar só essa pontinha no caderno. Por que não tem como colar a folha inteira, é frente e verso né. Como que vai ser. A apostila de vocês tem vários positivos que eu já passei. Eu vou contar este visto junto com os da apostila. Perdeu a apostila, ou a folha, perdeu também o visto. Semana que vem começaremos a usar a apostila. Primeira aula um visto, segunda aula outro visto. Eu não sei ainda quantos vamos fazer, vamos fazer de acordo com o andamento das aulas.* Os alunos estão muito agitados. Alguns andam pela sala. As meninas do fundo começam a resolver e comentam que um dos exercícios é igual ao que a professora fez na aula anterior. A professora vai à lousa e continua: - *Pegando os cadernos. Vamos ver. Olha à oportunidade. Quem ainda não entendeu. A professora começa a resolver o primeiro item, desenhando na lousa um feixe de retas.* A professora vai desenhando e falando em voz alta os valores. Continua: - *Olha como é fácil. Aplicando o teorema de Tales calcule o valor de x. Então eu tenho: retas paralelas lembram, vou ter então, x esta para 6 assim como 15 esta para 12. Agora eu vou multiplicar em cruz. Independente de onde o x vai estar é sempre ele o primeiro. Vai ficar como então, eu quero continhas ai do lado, vai ficar 12x igual a 90. O 12 esta multiplicando o x, vai passar pra lá fazendo o que?* Os alunos não respondem, apenas copiam. A professora continua: - *Passa pra lá dividindo. Olha aqui como fica. Quero a continha ai do lado, não esqueçam. O x então será igual a 90 dividido por 12 que é? Quanto vocês acham que é 90 dividido por 12?* Os alunos começam a arriscar valores. A professora continua: - *Tem duas formas de fazer esta continha, pelo processo direto ou pelo longo. Vamos ver: tem aluno que não consegue fazer pelo processo direto, ai faz pelo longo. Vamos ver: O sete conforme alguém falou ficará assim: "90" dividido por "12" vai dar "7", "7" vezes o "2" sabemos que é "14", para tirar de "0" não dá, emprestamos então "2" do "9", temos agora "20", "14" para "20" sobra "6". E agora? Multiplicamos o "7" por "1", e somando com o "2" que emprestamos para o "0" temos "9", que para "9" sobra quanto? Sobra "0". Sabemos* *também que se acrescentarmos vírgula e "0" no resto "6" podemos dividir "60" por "12", que dá "5". Então "90" dividido por "12" resulta "7,5". Esse é o processo rápido. Vocês podem escolher qual dos processos irão preferir. Bom, agora eu termino aqui olha: x é igual a 7,5.* Os alunos se agitam muito e a professora continua: - *Vou dar tempo para que resolvam.* Os alunos começam a chamar a professora e perguntarem quase todos os exercícios. Os alunos pedem que ela resolva a letra "b". A professor vai a lousa e resolve mais um exercício. A professora diz após alguns alunos perguntarem sobre a letra "e": - *Gente mais ai é muito simples, olhem bem com atenção, de uma olhada, firma bem os olhos na letra "e" tem um detalhe ai escondidinho. Tentem.* A professora senta na sua mesa e começa a procurar algo. Os alunos chamam a professora todo momento. Ela vai atendendo conforme solicitada. Antes de encerrar a aula dupla resolve mais um exercício na lousa.

APÊNDICE H: FORMULÁRIO DE OBSERVAÇÃO DE SALA DE AULA.

Professora "B"

Resolução de Problemas: Observação em sala de aula.

Nome da Escola: Escola 01. Sala: 9B. Profa: B.
Data: 23 a 30 de setembro de 2013.
Total de aulas: 6 (Seis).
Conteúdos: Funções do 1° grau e Teorema de Tales.

Aula 1 e 2: Resolução em conjunto (alunos e professora) de 2 (dois) problemas já resolvidos do livro didático "*Vontade de Saber Matemática*" *envolvendo Funções do 1° grau.*
Aula 3: Explicação sobre Função afim – definição. Resolução de 1 (um) problema resolvido no livro didático "*Vontade de Saber Matemática*" e 2 (dois) exercícios.
Aula 4: Resolução de 2 (dois) exercícios sobre Função Afim.
Aula 5 e 6: Resolução de 1 exercício na lousa pela professora e lista de 24 exercícios sobre Teorema de Tales.

Temas	Sub-temas	Frequência			
		S	QS	P	N
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	Atitudes motivacionais por parte do professor.			X	
	Incentiva o diálogo entre os alunos				X
	Utiliza sequências de exercícios.		X		
	Ativa os conhecimentos prévios dos alunos durante o processo de resolução de problemas.			X	
	Propõe situações problemas abertas.				X
	Utiliza problemas em diversos pontos da sequência didática.			X	
	Estabelece relação entre as situações problemas e núcleos de interesse dos alunos.				X
	Analisa os erros cometidos pelos alunos.				X
	Explora diferentes formas de resolver um problema confrontando as soluções encontradas pelos alunos.				X
	Sugere que os alunos formulem e resolvam seus próprios problemas.				X
	Avalia todo o processo de solução de problemas dos alunos.	Não foi possível perceber.			
	Estimula a auto-avaliações por parte dos alunos durante e no final do processo de solução de problemas.				X
	Fornece tempo suficiente para que os alunos resolvam os problemas.				X
ORGANIZAÇÃO SOCIAL DA SALA	Disposição dos alunos em filas – trabalho individual.	x			
	Agrupamentos esporádicos de alunos.				X
	Agrupamento fixo dos alunos.				X
MATERIAIS	Segue o Currículo Oficial do Estado de São Paulo	x			
	Problemas extraídos dos cadernos do				X

CURRICULARES	aluno (material de apoio).				
	Exercícios extraídos dos cadernos do aluno (material de apoio).				X
	Problemas extraídos de livros didáticos.	x			
	Articulação de materiais de apoio.		X		

S – Sempre; QS – Quase sempre; P – Pouco; N - Nunca

APÊNDICE I: INSTRUMENTO DE PESQUISA E. CURRÍCULO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.

Professora “B”

Continuação: Instrumento E	
Professora: B **Escola: 1.**	
B.1-) O que você entende por Resolução de Problemas? ***Resolução de Problemas é resolver conteúdos que ao longo dos anos surgiram e foram sendo trabalhados devido as necessidades de resolver situações problemas do cotidiano da humanidade em algumas circunstancias mais simples, já em outras mais complexas.***	
B.2-) Tendo em vista suas aulas de matemática em qual ou quais momentos você trabalha a Resolução de Problemas? ***Acredito que em todos os conteúdos trabalhados em nosso cotidiano estamos resolvendo problemas e é através dele que nos aprimoramos os conceitos.***	
B.3-) Descreva qual é o seu papel, quando você ensina Resolução de Problemas nas aulas de matemática. ***Fazer com que o aluno pense, use o seu raciocínio e chegue as suas próprias conclusões.***	
B.4-) Qual ou quais estratégias de correção utiliza quando ensina Resolução de Problemas? Justifique o porquê da utilização desta/as estratégia/as. ***Na correção sempre procuro entender o raciocínio dos alunos, e sempre observo que a resolução acontece de várias formas de pensamento, com isso tento passar que a resolução de problemas pode ser feita de várias formas.***	
B.5-) Considerando sua prática de sala de aula quando ensina Resolução de Problemas, assinale a alternativa que mais reflete sua opinião em relação as questões postas abaixo:	
1- É necessário possibilitar ao aluno tempo adequado para que ele tome suas próprias decisões sobre o processo de resolução de um problema matemático.	( ) Não concordo. (x) Concordo.
2- Promover o diálogo, a cooperação, as discussões e valorizar os diferentes pontos de vistas, é uma forma de mostrar aos	( ) Não concordo. (x) Concordo.

alunos que um mesmo problema pode ser resolvido de formas diferentes o que contribui para despertar o interesse dos alunos pelas aulas de matemática.	
3- O mais importante quando o professor ensina Resolução de Problemas é ele estar disposto a responder todas as perguntas dos alunos e se necessário for, resolver o problema na lousa para os alunos anotarem todo o processo.	( ) Não concordo. (x) Concordo.
4- O silêncio e a concentração são essenciais para que os alunos resolvam problemas, por isso propor sempre a resolução individual dos problemas é uma forma de induzi-los ao acerto.	( ) Não concordo. (x) Concordo. Observações:
5- Trabalhar a Resolução de Problemas hoje nas aulas de matemática esta praticamente impossível, considerando que os alunos não sabem conceitos matemáticos fundamentais.	(x) Não concordo. ( ) Concordo.
6- Não existe a menor possibilidade de trabalhar Resolução de Problemas hoje nas salas de aula, pois os alunos não decoram nem mesmo a tabuada, não conseguindo efetuar as operações fundamentais, por exemplo.	(x) Não concordo. ( ) Concordo.
7- Nem sempre utilizo a Resolução de Problemas na sala de aula porque demanda muito tempo e isso atrasa o andamento	(x) Não concordo. ( ) Concordo.

do currículo.	
8- A Resolução de Problemas é fundamental para o treino da aplicação de conceitos e algoritmos.	( ) Não concordo. (x) Concordo.
9- Tenho confiança para ensinar a Resolução de Problemas nas minhas aulas de matemática.	( ) Não concordo. (x) Concordo.
10- O levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos é essencial para que eu consiga ensiná-los Resolução de Problemas, no entanto, ultimamente não tenho valorizado esta questão, pois os alunos estão chegando à escola sem saber nada.	(x) Não concordo. ( ) Concordo.

Agradecemos a sua participação.
Profª Ms Luciana Buranello – doutoranda em Educação para Ciência do programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência da UNESP de Bauru.
Prof Dr Nelson Antonio Pirola – professor do Departamento de Educação e do programa de Pós-graduação em Educação para Ciência da UNESP de Bauru.

APÊNDICE J: INSTRUMENTO DE PESQUISA E: CURRÍCULO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.

Professora "B"

A-) Currículo:
Escola: 1.

A.1-) O que você entende por currículo?
O currículo é toda atividade desenvolvida durante o ano letivo. No currículo temos uma sequência de conteúdos, habilidades e competências a serem desenvolvidas de acordo com a idade e série em que os alunos se encontram. No currículo também temos que ter algo que nos permite acompanhar o ensino e a aprendizagem desses alunos, e é ai que entra a avaliação do aluno em todas as aulas e posteriormente se necessário a recuperação dos conteúdos não assimilados pelos alunos.

A.2-) O Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo propõe ao professor de matemática o trabalho em sala de aula da Resolução de Problemas? Em que momento e de que forma?
Sim. O currículo fala da competência leitora e escritora. Na resolução de problemas a competência leitora é fundamental para que o aluno passe para a competência escritora. Acredito eu que para o aluno qualquer exercício proposto seja álgebra ou qualquer conteúdo, já é uma resolução de problemas para ele.

A.3-) Você se apropriou do documento curricular de matemática? Ele fornece subsídios teóricos e metodológicos para que o trabalho da Resolução de Problemas aconteça de forma efetiva em suas aulas?
Sim o documento é a base para todo currículo, quanto aos cadernos dos alunos, os conteúdos e a metodologia (em algumas séries) são jogados e a linguagem apresentada é de difícil entendimento para nossos alunos. Sempre uso de acordo com o andamento da sala.

A.4-) Expresse sua opinião em relação a reforma curricular do Estado de São Paulo iniciada em 2008 e o papel de vocês professores diante de tal cenário.
Acredito que a reforma é boa, embora tenha pontos positivos e negativos:

Positivos	*Negativos*
• *Propiciar ao aluno o mesmo conteúdo (bimestrais) em todo estado de São Paulo;* • *Caderno do aluno – material didático para todos os bimestres;* • *Competência leitora e escritora;* • *Articulação com o mundo do trabalho;* • *Conteúdos estudados voltam nas series subsequentes.*	• *Conteúdos às vezes difíceis (uma linguagem complexa) no caderno do aluno;* • *A sequência dos conteúdos é muito vaga e se mistura os conteúdos de forma que às vezes não nos permite usá-los.*

A.5-) Você se sente capaz de dizer qual a proposta do currículo de matemática em

relação ao papel do professor quando ele ensina Resolução de Problemas em suas aulas? ***O papel do professor é fazer com que o aluno passe da linguagem materna para a linguagem matemática e que ele precisa usar o seu raciocínio (pensar) e chegar as suas próprias conclusões. Mostrar ao aluno que existem várias maneiras para a aplicação dos conceitos matemáticos.***
A.6-) Se possível, faça uma breve comparação entre o atual currículo oficial do Estado de São Paulo e os que o antecederam. ***Hoje o currículo é flexível. Não usamos mais os métodos tradicionais;*** ***O aluno é avaliado todos os dias e não mais somente por provas;*** ***Apoio: com a proposta curricular e os cadernos dos alunos;*** ***Parte diversificada: espaço, a cultura e a arte;*** ***Competência leitora e escritora;*** ***Articulação com o mundo do trabalho;*** ***Articulação das competências para aprender.***

Agradecemos a sua participação.
Profª Ms Luciana Buranello – doutoranda em Educação para Ciência do programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência da UNESP de Bauru.
Prof Dr Nelson Antonio Pirola – professor do Departamento de Educação e do programa de Pós-graduação em Educação para Ciência da UNESP de Bauru.

APÊNDICE L: INSTRUMENTO A. QUESTIONÁRIO EQUIPES GESTORAS.

Q1: Quando vocês (equipe gestora) pensam no currículo oficial do Estado de São Paulo, quais os obstáculos que os professores das diversas áreas do conhecimento tem encontrado, ou melhor, argumentado como sendo os pontos dificultadores para a implementação efetiva do mesmo?	
ESCOLA 1	Não há tempo hábil para discussão do currículo para que haja a implementação efetiva; o professor conhece, porém não se apropria totalmente;
ESCOLA 5	Conhecimentos prévios/descomprometimento da família com o acompanhamento da aprendizagem do filho. Professor não se interessa na sua formação e quando realiza cursos visa promoção por evolução e reluta em mudanças por acomodação;

*****

Q2: Vocês conhecem o ideário do Currículo Oficial do Estado de São Paulo? Se apropriaram deste documento? E os professores? Vocês acreditam que os mesmos dominam o mesmo?	
ESCOLA 1	Sim, conhecemos, porém a apropriação é superficial. Somos aprendentes;
ESCOLA 5	A equipe gestora conhece, globalmente, mas não especificamente por disciplina. A apropriação parcialmente do currículo oficial. Os professores, na sua maioria, dominam o currículo, faltando planejamento sistematizado visando uma sequência didática, e consequentemente o aprendizado do aluno;

*****

Q3: A escola promoveu momentos de estudo do Currículo Oficial? Como esse estudo aconteceu e em qual ou quais momentos? A discussão em torno do currículo esta sendo retomada com frequência?	
ESCOLA 1	Sim, em alguns momentos, em HTPCs. A discussão em torno do currículo é comentada às vezes;
ESCOLA 5	No planejamento inicial, onde os professores devem realizar os planos de ensino e estudar o currículo e a melhor maneira de executá-lo. No início da implementação do currículo, em 2008. Está sendo retomada (as discussões) com as OTs e trabalho com PCOPs, falta maior orientação nas disciplinas de história, filosofia, ciências e sociologia;

*****

Q4: Vocês se sentem preparados para fazer uma análise crítica do Currículo oficial com os docentes de sua escola? Conhecem algum fundamento teórico que podem recorrer?	
ESCOLA 1	Nós não nos sentimos, pois somos aprendentes. Sim, conhecemos os fundamentos positivos citados por Perrenout, Hargreaves. Esses autores nos dão nortes positivos;
ESCOLA 5	Não muito, está faltando maior estudo teórico;

*****

Q5: Pensando no contexto atual de reforma curricular do nosso Estado, quais são suas expectativas em relação a implementação do mesmo para o ano de 2011 e em relação à atuação da Diretoria de Ensino junto a sua equipe gestora?	
ESCOLA 1	As expectativas são: que a equipe tenha interesse comum e que seja um facilitador para a melhoria da qualidade do ensino, em que a Diretoria de Ensino atue como parceira;
ESCOLA 5	Nós esperamos que o professor vise a aprendizagem do aluno e não apenas a implantação/cumprimento do currículo, acelerando as sequências didáticas;

APÊNDICE M: QUESTIONÁRIO PROFESSORES DE MATEMÁTICA ESCOLAS "01" E "05".

Instrumento B

Q1: Em que medida o currículo da sua disciplina posto no documento oficial consegue dialogar com o ensino e a aprendizagem realizada em sala de aula?	
ESCOLA 1	Estamos conseguindo gradativamente, pois os cadernos do aluno e a nossa proposta têm sido colocados em práticas com as diferentes atividades, que contextualiza e insere o conteúdo de maneira diversificada, existem conteúdos da proposta, principalmente do ensino médio que ainda são trabalhadas de maneira abstrata. (Carlos Sampaio)
ESCOLA 5	Esse diálogo só existirá a medida em que nos pudermos estabelecer relações entre o currículo oficial e a realidade em que vivemos;(Yone)

****

Q2: Sabendo-se que em outras palavras a distinção entre currículo oficial e currículo real pode ser definida de forma mais simples, ou seja, o primeiro como sendo o currículo que "esta no papel" e o segundo "aquele que acontece" na prática, vocês entendem que há realmente uma articulação entre as experiências de aprendizagem dos alunos (currículo real) e o que está prescrito (currículo oficial)? Justifique sua resposta. Alguma coisa precisa ser revista?	
ESCOLA 1	O currículo deve ser apresentado de maneira mais simplificado, para que sejam acessíveis a todos os alunos. Tem que ser revisto sim.
ESCOLA 2	As referências do Currículo prescrito são seguidas e usadas na elaboração das aulas, ou seja, na prática utilizamos as referências. Achamos que o quê precisa ser revisto não é o currículo em si, mas o material de apoio elaborado pela SEE/SP tornando os conteúdos mais próximos do aluno;
ESCOLA 5	Essa articulação não acontece, pois o currículo oficial não está de acordo com a realidade da sala de aula;

*****

Q3: Qual a diferença entre disciplina e área? A articulação entre as mesmas está clara no documento oficial? Vocês conseguem compreender esta diferença apenas com base no currículo prescrito?	
ESCOLA 1	Área: envolve várias disciplinas.
ESCOLA 5	A disciplina trabalha com conteúdos específicos para desenvolver habilidades e competências que estão presentes em determinada área de conhecimento que é mais

	abrangente. A articulação entre as mesmas está clara no documento oficial sendo que a diferença entre elas já era do nosso conhecimento;

*****

Q4: Em linhas gerais, o que o currículo de sua disciplina propõe para alunos e professores?	
ESCOLA 1	Apresentar o conteúdo inserido num contexto em que o aluno possa resolver os problemas em sala de aula e transpor esse conhecimento na resolução dos problemas do cotidiano. O professor deve ser o mediador nesse processo de ensino/aprendizagem;
ESCOLA 5	Propõe aos alunos o desenvolvimento de competência indispensáveis para enfrentar um mundo contemporâneo e aos professores direcionar o ensino e a aprendizagem com sugestão de metodologias e estratégias de trabalho, experimentações, projetos, atividades extra-classe. Dentro desse processo também propõe a interação entre alunos e professores;

*****

Q5: Vocês possuem referenciais teóricos para fazer uma leitura crítica do currículo proposto? Entendem que os mesmos são importantes ou não para esta compreensão? Sobre a especificidade do currículo de sua área, encaminhamento didático, concepção, metodologia e avaliação, as diretrizes estão claras no currículo prescrito?	
ESCOLA 1	Entendemos que os conhecimentos teóricos são sim importantes, embora, precisaríamos mais. Sim, as diretrizes prescritas no currículo estão claras;
ESCOLA 5	Sim, as diretrizes estão claras no currículo;

*****

Q6: Tais questões pretendem superar possíveis desentendimentos entre o currículo prescrito e o currículo real. Vocês conseguiriam destacar através da relação entre estes dois tipos de currículos, nas diversas áreas do conhecimento, quais as principais causas do fracasso escolar em nossas escolas?	
ESCOLA 1	Abordagem distante da realidade do aluno. Falta do estudo extraclasse; Envolvimento da família;
ESCOLA 5	O currículo adota uma prática que não condiz com a realidade dos alunos, principalmente as apresentadas no caderno do aluno;

APÊNDICE N: INSTRUMENTOS DE PESQUISA.

Fase da coleta de dados.	Instrumentos	Instrumentos utilizados.	Participantes.	Instrumentos na integra.
Primeira fase	A	Questionário A: Reforma Curricular e currículo.	Equipes gestoras.	**1-) Quando vocês (equipe gestora) pensam no currículo oficial do Estado de São Paulo, quais os obstáculos que os professores das diversas áreas do conhecimento tem encontrado, ou melhor, argumentado como sendo os pontos dificultadores para a implementação efetiva do mesmo?** 2-) Vocês conhecem o ideário do Currículo Oficial do Estado de São Paulo? Se apropriaram deste documento? E os professores? Vocês acreditam que os mesmos dominam o mesmo? **3-) A escola promoveu momentos de estudo do Currículo Oficial? Como esse estudo aconteceu e em qual ou quais momentos? A discussão em torno do currículo esta sendo retomada com frequência?** 4-) Vocês se sentem preparados para fazer uma análise crítica do Currículo oficial com os docentes de sua escola? Conhecem algum fundamento teórico que podem recorrer? **5-) Pensando no contexto atual de reforma curricular do nosso Estado, quais são suas expectativas em relação à implementação do mesmo para o ano de 2011 e em relação à atuação da Diretoria de Ensino junto a sua equipe gestora?**
Segunda fase	B	Questionário B: Currículo de Matemática.	Equipe de docentes de Matemática.	1-Em que medida o currículo da sua disciplina posto no documento oficial consegue dialogar com o ensino e a aprendizagem realizada em sala de aula? 2**- Gimeno Sacristán (2000, p.104-5) propõe um modelo de interpretação do currículo como algo construído no cruzamento de influências e campos de atividade diferenciados e inter-relacionados. Ele nos esclarece o significado desses níveis ou fases na objetivação do significado do currículo:** **- O currículo prescrito (currículo oficial) – em todo sistema educativo existe algum tipo de prescrição, são os aspectos que atuam como referência na ordenação do sistema curricular servindo como ponto de partida para a elaboração de materiais, controle de sistema, etc.** **- O currículo em ação (currículo real) – é na pratica, guiada pelos esquemas teóricos e práticos do professor, concretizando-se nas tarefas acadêmicas, as quais, como elementos básicos, sustentam o que é a ação pedagógica, que podemos notar o significado do que são as propostas curriculares. Sabendo-se que em outras palavras a distinção entre currículo oficial e**

Segunda fase	B	Questionário B: Currículo de Matemática.	Equipe de docentes de Matemática.	**currículo real pode ser definida de forma mais simples, ou seja, o primeiro como sendo o currículo que "esta no papel" e o segundo "aquele que acontece" na prática, vocês entendem que há realmente uma articulação entre as experiências de aprendizagem dos alunos (currículo real) e o que está prescrito (currículo oficial)? Justifique sua resposta. Alguma coisa precisa ser revista?** 3- Qual a diferença entre disciplina e área? A articulação entre as mesmas está clara no documento oficial? Vocês conseguem compreender esta diferença apenas com base no currículo prescrito? **4- Em linhas gerais, o que o currículo de sua disciplina propõe para alunos e professores?** 5- Vocês possuem referenciais teóricos para fazer uma leitura crítica do currículo proposto? Entendem que os mesmos são importantes ou não para esta compreensão? Sobre a especificidade do currículo de sua área, encaminhamento didático, concepção, metodologia e avaliação, as diretrizes estão claras no currículo prescrito? **6- Tais questões pretendem superar possíveis desentendimentos entre o currículo prescrito e o currículo real. Vocês conseguiriam destacar através da relação entre estes dois tipos de currículos, nas diversas áreas do conhecimento, quais as principais causas do fracasso escolar em nossas escolas?**

<table>
<tr>
<td>Terceira fase</td>
<td>C</td>
<td>Questionário C: Caracterização da mostra.</td>
<td>Duas professoras participantes.</td>
<td>
<u>Instrumento C</u>
<table>
<tr><td>1- Idade</td><td></td></tr>
<tr><td>2- Gênero</td><td>(...) feminino ( ) masculino</td></tr>
<tr><td>3- Formação</td><td>(...) licenciado em matemática;
(......) licenciado em ciências com habilitação em matemática;
(.....) licenciado em matemática e outras disciplinas. Quais?..............
(......) licenciado em outra disciplina que não seja matemática. Quais?..............
(..............) graduação em outras áreas. Quais?....................</td></tr>
<tr><td>4- Formação complementar</td><td>(..................) especialização lato sensu. Qual?.......................................
(.....) mestrado.
Em que?.................................
(.....) doutorado.
em que?.......................................
(.....) nenhuma.</td></tr>
<tr><td>5- Tempo de magistério</td><td></td></tr>
<tr><td>6- Níveis de ensino que leciona</td><td>(.....) ensino fundamental;
(.....) ensino médio;
(.....) ensino fundamental e médio;
(.....) ensino superior.</td></tr>
<tr><td>7- Séries/anos que leciona</td><td></td></tr>
<tr><td>8- É efetivo</td><td>(....) sim ( ) não</td></tr>
<tr><td>9- Escolas que leciona</td><td>(....) estadual;
(....) particular;
(....) estadual e particular.</td></tr>
<tr><td>10- À quanto tempo leciona nesta/s escola/s</td><td>..</td></tr>
<tr><td>11- Acumula cargos no estado?</td><td>(....) sim ( ) não</td></tr>
<tr><td>12- Quantas aulas leciona por semana?</td><td>..</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Terceira fase	D	Questionário D: Observação de sala de aula.	Duas professoras participantes.	Instrumento D (ver abaixo)

Instrumento D

Observação em sala de aula.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Escola:........................Professor:..........Ano:...........Data:...................
Conceito da sequência didática trabalhada:..................................
Conteúdos e metodologias trabalhados por aula:..................................
Total de atividades trabalhadas (exercícios e problemas):..............................

Temas	Sub-temas	Frequência			
		S	QS	P	N
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	Atitudes motivacionais por parte do professor.				
	Incentiva o diálogo entre os alunos				
	Utiliza sequências de exercícios.				
	Ativa os conhecimentos prévios dos alunos durante o processo de resolução de problemas.				
	Propõe situações problemas abertas.				
	Utiliza problemas em diversos pontos da sequência didática.				
	Estabelece relação entre as situações problemas e núcleos de interesse dos alunos.				
	Analisa os erros cometidos pelos alunos.				
	Explora diferentes formas de resolver um problema confrontando as soluções encontradas pelos alunos.				
	Sugere que os alunos formulem e resolvam seus próprios problemas.				
	Avalia todo o processo de solução de problemas dos alunos.				
	Estimula a auto-avaliações por parte dos alunos durante e no final do processo de solução de problemas.				
	Fornece tempo suficiente para que os alunos resolvam os problemas.				
ORGANIZAÇÃO SOCIAL DA SALA	Disposição dos alunos em filas – trabalho individual.				
	Agrupamentos esporádicos de alunos.				
	Agrupamento fixo dos alunos.				
MATERIAIS CURRICULARES	Segue o Currículo Oficial do Estado de São Paulo				
	Problemas extraídos dos cadernos do aluno (material de apoio).				
	Problemas extraídos de livros didáticos.				
	Utiliza outros materiais de apoio.				

S – Sempre; QS – Quase sempre; P – Pouco; N – Nunca

	E	Questionário E: Parte A e parte B.	Duas professoras participantes.	Currículo e a Resolução de Problemas. A-) <u>Currículo</u>: **A.1-) O que você entende por currículo?** A.2-) O Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo propõe ao professor de matemática o trabalho em sala de aula da resolução de problemas? Em que momento e de que forma? A.**3-) Você se apropriou do documento curricular de matemática? Ele fornece subsídios teóricos e metodológicos para que o trabalho da resolução de problemas aconteça de forma efetiva em suas aulas?** A.4-) Expresse sua opinião em relação à reforma curricular do Estado de São Paulo iniciada em 2008 e o papel de vocês professores diante de tal cenário. **A.5-) Você se sente capaz de dizer qual a proposta do currículo de matemática em relação ao papel do professor quando ele ensina resolução de problemas em suas aulas?** A.6-) Se possível, faça uma breve comparação entre o atual currículo oficial do Estado de São Paulo e os que o antecederam. B-) <u>Resolução de problemas</u>: **B.1-) O que você entende por Resolução de Problemas?** B.2-) Existe diferença entre problemas e exercício no seu ponto de vista? Se sua resposta for afirmativa, elenque tais diferenças. **B.3-) Tendo em vista suas aulas de matemática em qual ou quais momentos você trabalha a resolução de problemas?** B.4-) Descreva qual é o seu papel, quando você ensina resolução de problemas nas aulas de matemática. **B.5-) Qual ou quais estratégias de correção utiliza quando ensina resolução de problemas? Justifique o porquê da utilização desta/as estratégia/as.** B.6-) Considerando sua prática de sala de aula quando ensina resolução de problemas, assinale a alternativa que mais reflete sua opinião em relação as questões postas abaixo: **1- É necessário possibilitar ao aluno tempo adequado para que ele tome suas próprias decisões sobre o processo de resolução de um problema matemático.** **( ) Concordo.** **( )Não concordo.** **Observações:...** 2- Promover o diálogo, a cooperação, as discussões e valorizar os diferentes pontos de vistas, é uma forma de mostrar aos alunos que um mesmo problema pode ser resolvido de formas diferentes o que contribui ara

				despertar o interesse dos alunos pelas aulas de matemática. ( ) Concordo. ( ) Não concordo. Observações:.. **3- O mais importante quando o professor ensina resolução de problemas é ele estar disposto a responder todas as perguntas dos alunos e se necessário for, resolver o problema na lousa para os alunos anotarem todo o processo.** **( ) Concordo.** **( ) Não concordo.** **Observações:..** 4- O silêncio e a concentração são essenciais para que os alunos resolvam problemas, por isso propor sempre a resolução individual dos problemas é uma forma de induzi-los ao acerto. ( ) Concordo. ( ) Não concordo. Observações:.. **5- Trabalhar a resolução de problemas hoje nas aulas de matemática esta praticamente impossível, considerando que os alunos não sabem conceitos matemáticos.** **( ) Concordo.** **( ) Não concordo.** **Observações:..** 6- Não existe a menor possibilidade de trabalhar resolução de problemas hoje nas salas de aula, pois os alunos não decoram nem mesmo a tabuada, não conseguindo efetuar as operações fundamentais, por exemplo. ( ) Concordo. ( ) Não concordo. Observações:.. **7- Nem sempre utilizo a resolução de problemas na sala de aula porque demanda muito tempo e isso atrasa o andamento do currículo.** **( ) Concordo.** **( ) Não concordo**. **Observações:..** 8- A resolução de problemas é fundamental para o treino da aplicação de conceitos e algoritmos. ( ) Concordo. ( ) Não concordo.

				Observações:.. **9- Tenho confiança para ensinar a resolução de problemas nas minhas aulas de matemática.** **( ) Concordo.** **( ) Não concordo.** **Observações:..** 10- O levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos é essencial para que eu consiga ensiná-los Resolução de Problemas, no entanto, ultimamente não tenho valorizado esta questão, pois os alunos estão chegando à escola sem saber nada. ( ) Concordo. ( ) Não concordo. Observações:..