

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO
BÁSICA

CONTRIBUIÇÕES DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA PARA O ENSINO DA
GEOMETRIA ESPACIAL NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO.

ADAUTO DE JESUS PEREIRA

BAURU
2016

ADAUTO DE JESUS PEREIRA

CONTRIBUIÇÕES DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA PARA O ENSINO DA
GEOMETRIA ESPACIAL NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO.

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre à Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Ciências, Campus de Bauru – Programa de Pós-graduação em Docência para a Educação Básica, sob orientação do Prof. Dr. José Roberto Boettger Giardinetto.

BAURU

2016

Pereira, Adauto de Jesus.

Contribuições da pedagogia histórico-crítica para o ensino da geometria espacial no ciclo de alfabetização / Adauto de Jesus Pereira, 2016
104 f.

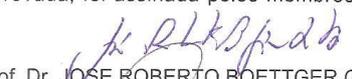
Orientador: José Roberto Boettger Giardinetto.

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2016

1. Educação. 2. Docência na educação básica. 3. Ensino da matemática. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ADAUTO DE JESUS PEREIRA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS.

Aos 02 dias do mês de fevereiro do ano de 2016, às 14:00 horas, no(a) Anfiteatro da Pós-Graduação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. JOSE ROBERTO BOETTGER GIARDINETTO do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Profª Drª WANIA TEDESCHI do(a) Campus São Carlos / Instituto Federal de São Paulo, Profª Drª MARISA DA SILVA DIAS do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de ADAUTO DE JESUS PEREIRA, intitulada **Contribuições da Pedagogia histórico-crítica para o ensino da geometria espacial no ciclo de alfabetização**. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. JOSE ROBERTO BOETTGER GIARDINETTO


Profª Drª WANIA TEDESCHI


Profª Drª MARISA DA SILVA DIAS

Dedico este trabalho a todos que acreditam na Educação como ferramenta de transformação social e realização do projeto humano.

AGRADECIMENTOS

Expresso meus sinceros agradecimentos a:

- Minha querida esposa que a todo o momento foi paciente e tolerante comigo;

- A meu filho que participou de discussões sobre a importância da escola na vida das pessoas, desde a infância;

- Todos os professores do Mestrado em “Docência para a Educação Básica”, principalmente, meu orientador Prof. Dr. José Roberto Boettger Giardinetto, que não mediu esforços para a realização deste projeto;

- Aos amigos e amigas de turma com os quais aprendi a dividir angústias e multiplicar alegrias.

- Ao meu amigo LUCAS DA SILVA MOREIRA de estudos e discussões durante as viagens até a universidade.

- E a minha querida amiga FERNANDA PIZZIGATTI M. JASINEVICIUS classe que sempre me apoiou nos estudos, me acolheu com sua família em sua casa.

- Aos meus colegas de trabalho da Secretaria Municipal de Educação, em especial, a Secretária Municipal de Educação de Botucatu que sempre me apoiou e incentivou na continuidade de meus estudos.

A todos minha eterna gratidão.

RESUMO

O ensino da Geometria Espacial no ciclo de alfabetização não tem sido trabalhado adequadamente com as crianças que frequentam os anos iniciais, embora, conste nos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) como um conteúdo importante para o início da construção do pensamento geométrico. Daí, a razão de nossa pesquisa. No ano de 2014, por conta da programação do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), os professores alfabetizadores de todo o país, receberam formação específica para trabalhar os eixos programáticos da matemática, entre os quais, o da geometria. Inclusive, por força dos Direitos de Aprendizagem contemplados no Programa, cujo lema é “todas as crianças alfabetizadas até os oito anos” na língua materna e em matemática. Com efeito, interessou-nos, em nossa pesquisa, de caráter qualitativo, a análise de problemas do ensino da geometria espacial no ciclo de alfabetização. E, para tanto, fizemos o uso de dois instrumentos: uma avaliação diagnóstica para 19 alunos do 4º ano, aplicada no início e no final da pesquisa; um questionário para as professoras sobre a importância do ensino da geometria nos anos iniciais. A pergunta que nos orientou foi a seguinte: por que as crianças ao concluírem o Ciclo da Alfabetização não se apropriam dos conceitos de geometria espacial? Os resultados da pesquisa apontam para a necessidade de resgate e valorização dos conteúdos clássicos da geometria, em relação aos demais conteúdos do currículo; e revelam, também, a precarização da formação inicial e continuada dos professores alfabetizadores. Neste contexto, nosso trabalho teve por objetivos: desenvolver uma sequência didática, com base na metodologia da (PHC) pedagogia histórico-crítica, como subsídio teórico e metodológico aos professores alfabetizadores, na realização e cumprimento dos Direitos de Aprendizagem das crianças; promover a transição do pensamento empírico ao pensamento teórico, no que diz respeito à apropriação dos conceitos científicos do campo da geometria espacial; e resgatar os conteúdos clássicos da geometria espacial, via análise lógico-histórica, em face da desvalorização dos mesmos, desenvolvendo-os já, a partir dos anos iniciais.

Palavras-Chave: PNAIC, alfabetização matemática, geometria espacial.

ABSTRACT

The teaching of spatial geometry in the literacy cycle has not been adequately worked with children attending the early years, though; it is given in the NCP's (National Curriculum Parameters) as an important content to the start of construction of geometric thinking. Hence the reason for our research. In 2014, due to the programming of the National Pact for Literacy in the Middle Sure, the literacy teachers nationwide received specific training to work the program areas of mathematics, including the geometry. Including , by virtue of Learning Rights contemplated in the program, whose motto is " every child literate until the eight years " in the mother tongue and mathematics .Indeed, interested us in our research, qualitative, the analysis of the spatial geometry of the educational problems in the literacy cycle. And to do so we made use of two instruments: a diagnostic assessment to 19 students of the 4th year, applied at the beginning and end of the study; a questionnaire to the teachers about the importance of teaching geometry in the early years. The question that guided us was: why children to complete the Literacy Cycle not appropriate the spatial geometry concepts? The survey results point to the need for rescue and appreciation of classical geometry content compared to other curriculum content; and also reveal the precariousness of initial and continuing training of literacy teachers. In this context , our study aimed to : develop a didactic sequence, based on the methodology of the historical- critical pedagogy , as theoretical and methodological subsidy to literacy teachers , implementation and compliance with the Learning Rights of children; promote the transition from empirical thinking to more elaborate thinking, theoretical , with regard to the appropriation of scientific concepts from the field of spatial geometry ; and rescue the classic contents of spatial geometry , via logical and historical analysis , due to the devaluation of them, developing them already , from the early years .

Keywords: PNAIC, numeracy, spatial geometry.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
I - CONTEXTO DO PROBLEMA: ORIGEM E DELIMITAÇÃO.	13
II - ALGUMAS CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS E HIPÓTESE DE TRABALHO.	25
III - PLANO DE TRABALHO	33
CAPÍTULO 1: A PHC E A QUESTÃO DOS CONTEÚDOS CLÁSSICOS.	35
1.1 As tendências pedagógicas e o esvaziamento do ensino.	35
1.2 A Pedagogia Histórico-Crítica e o resgate dos conteúdos clássicos.	41
1.3 A Sequência Didática na perspectiva da PHC.	46
CAPITULO 2 - O ENSINO DA GEOMETRIA A LUZ DA PHC.	55
2.1 A questão do ensino da geometria no contexto do Movimento da matemática moderna.	55
2.2 Fundamentação teórica: enfoque lógico-histórico - Geometria espacial.	60
CAPÍTULO 3. APONTAMENTOS TEÓRICOS DO MÉTODO DE ENSINO.	65
3.1 O método didático da PHC.	65
3.2 - 1º passo: Prática Social Inicial dos conteúdos.	66
3.3 - 2º passo: Problematização dos conteúdos.	69
3.4 - 3º passo: Instrumentalização.	70
3.5 - 4º passo: Catarse.	71
3.6 - 5º passo: Prática Social Final	73

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA DA PESQUISA.....	75
4.1 Análise descritiva.	75
4.2 Diagnóstico Local.....	75
4.3 Público-alvo.....	76
4.4 Desenvolvimento da pesquisa.	76
4.5 Instrumento (1): Avaliação diagnóstica inicial e final.....	77
4.6 Instrumento (2): Descrição e análise de dados: questionário das professoras.....	81
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
ANEXOS	96
1º Instrumentos – Avaliação diagnóstica para os alunos.....	97
2º Instrumento – Questionário para as professoras.....	101

INTRODUÇÃO

Iniciei minha carreira na educação em 1998, na cidade de Agudos, interior de São Paulo, quando, por ocasião do término da Faculdade de Filosofia, pela Universidade do Sagrado Coração, fui trabalhar como professor eventual em uma Unidade Escolar do Estado.

Lembro-me de minha primeira aula, foi numa classe de 5ª série (hoje, 6º ano), aula de Matemática. Classe lotada e poucos alunos interessados na aula, cujo assunto era “geometria: ângulo, polígonos e circunferência”. Como não era especialista da área, e ainda, trabalhando como professor eventual, debruçei-me nos livros de Matemática. Procurei ajuda com os professores da área e, solicitei apoio da coordenação pedagógica, mesmo porque as faltas recorrentes eram dos professores da Matemática. Foi nesta ocasião que consegui aulas de História em substituição.

Com o passar do tempo fui me acostumando com a natureza das aulas eventuais e com as dificuldades apresentadas pelos alunos, dado o baixo domínio dos conteúdos, o que obrigava a me adaptar às características da clientela. Na época, comecei achar tudo normal: alunos passivos, pais alheios à vida escolar do próprio filho, professores afastados por questões de saúde, falta de funcionários, Diretor em constantes reuniões na Diretoria de Ensino e Coordenador Pedagógico cuidando de alunos indisciplinados.

No ano 2000, perdi minhas aulas de História naquela escola, contudo, no ano seguinte, após passar em concurso público pelo SESI (Serviço Social de Indústria), fui convocado a escolher aulas na EJA (Educação de Jovens e Adultos); a vaga era na cidade de Botucatu/SP. Mudando de cidade, procurei a D.E. (Diretoria de Ensino) para me cadastrar, a fim de concorrer a aulas eventuais nas escolas do Estado. Assim, à noite trabalhava com a Educação de Jovens e Adultos, no SESI e, durante o dia, dava aulas eventuais nas escolas estaduais. Aliás, era uma prática que já vinha fazendo desde 1998, conforme já relatado. Também, nas escolas estaduais de Botucatu as faltas eram constantes na disciplina de Matemática, conseqüentemente, continuava estudando Matemática para as aulas eventuais.

No ano de 2001, participei de uma seleção interna para exercer o cargo de professor Coordenador Pedagógico na Escola Estadual Profª Sophia Gabriel de Oliveira; com poucas aulas e sem vínculo empregatício – não era concursado – a oportunidade vinha em boa hora e, para minha alegria, a proposta foi aceita e, desde então, à noite continuava dando aulas na EJA (Educação de Jovens e Adultos) e, agora, durante o dia exercia a função de Coordenador Pedagógico na organização do trabalho pedagógico dos professores do Ensino Fundamental e Médio daquela escola. Exerci essa função durante cinco anos, quando, finalmente, em 2006, passei no concurso de filosofia pelo Estado e fui lecionar na minha área específica nessa mesma escola – EE. Profª Sophia Gabriel de Oliveira, Botucatu/SP.

Em 2008, passando no concurso público promovido pela Secretaria Municipal de Educação, exonerei do Estado e assumi o cargo de Orientador Pedagógico pelo município para trabalhar na formação continuada de professores da rede municipal de ensino onde, hoje, atuo como supervisor, responsável pela supervisão das Diretrizes Político-Educacionais da Rede. No primeiro trabalho que envolveu estudos dos indicadores externos decorrentes dos resultados da Prova Brasil¹ e do SARESP² (Sistema de Avaliação do Estado de São Paulo) constatou-se que em muitas escolas os alunos da rede apresentavam um baixo rendimento escolar na disciplina da Matemática.

Assim, era necessário estabelecer estratégias para possibilitar aos alunos as devidas condições de ensino e aprendizagem para se superar essa limitação na área da Matemática. Aliás, em toda trajetória de minha carreira profissional sempre me incomodou o fato da matemática como a disciplina menos compreendida e, portanto, a mais rejeitada pela maioria dos alunos. Foi neste contexto que no ano de 2012 aderimos ao Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC).

¹ A Prova Brasil é uma avaliação de âmbito nacional cujo objetivo principal é analisar o sistema público de ensino no país. A prova é aplicada a cada dois anos nos alunos dos 5º e dos 9º anos nas disciplinas de língua portuguesa e matemática tendo como base os PCN's, gerando, assim, o IDEB (Índice do desenvolvimento da educação básica), que mede os conhecimentos dos alunos e subsidia os governos em suas políticas públicas de educação.

² SARESP é uma prova externa, instituída pelo governo do estado de São Paulo, aplicada anualmente aos alunos dos 3º, 5º, 7º, 9º anos do Ensino Fundamental e 3º anos do Ensino Médio, cujo objetivo é avaliar o ensino básico da rede estadual e subsidiar os governos em suas políticas educacionais, em nível do estadual.

I - CONTEXTO DO PROBLEMA: ORIGEM E DELIMITAÇÃO.

Minha participação no PNAIC teve início no final de 2012, por ocasião de sua implementação em nível nacional. Neste contexto, fui inscrito pela Secretaria Municipal de Educação do município de Botucatu para participar do curso como Orientador de Aprendizagem. Na ocasião, respondia pela Supervisão de algumas escolas de Ensino Fundamental da Rede conhecendo, assim, as necessidades das escolas, dos professores e dos alunos para uma educação de qualidade. Neste sentido, o PNAIC vinha em “boa hora” e alimentava grandes expectativas.

Mas, o que é o PNAIC? Quando, como e quais as motivações para sua implementação? Que princípios orientavam suas ações? Qual sua estratégia de trabalho? Haveria um cronograma? Os professores teriam algum incentivo? As escolas e os professores seriam beneficiados com materiais didáticos diferenciados? Quais eram as estratégias formativas delineadas pelo PNAIC? A razão destas questões estava relacionada com a necessidade que tínhamos de melhorar os nossos índices resultantes do processo de ensino e aprendizagem da Rede, sobretudo, os da matemática, que eram baixos.

O PNAIC é um programa de formação continuada para os professores alfabetizadores tendo como objetivo principal, fazer com que todas as crianças estejam alfabetizadas e letradas aos (8) oito anos de idade, justamente, ao final do Ciclo de Alfabetização. Na verdade, a proposta de implementação do PNAIC já vinha se delineando desde 2008 por conta, inclusive, da renovação curricular que ampliou o tempo de duração do Ensino Fundamental de oito (08) para nove (09) anos. Daí, a necessidade de institucionalização do Ciclo de Alfabetização como um currículo específico para essa fase da escolaridade, do que resultou os Direitos de Aprendizagem³ - de acordo com a resolução nº7 de 14 de dezembro de 2010, que trata e fixa as diretrizes curriculares para o Ensino Fundamental de 9(nove) anos - conteúdos imprescindíveis sem os quais, as crianças não avançam em sua vida escolar.

³ Os Direitos de Aprendizagem constituem os conteúdos, habilidades, competências cognitivas, procedimentais, atitudinais e sociais que devem ser garantidos até a todos os alunos até o final do Ciclo de Alfabetização, aos oito anos de idade.

Outra motivação para a implementação do PNAIC se fundamenta, no debate sobre a natureza da alfabetização em contexto de mundo globalizado e, profundamente marcado, pelas novas tecnologias da informação e da comunicação. Como alfabetizar as crianças num mundo onde a tecnologia e seus equipamentos de comunicação exigem novas habilidades e sugerem novas técnicas de escrita e de leitura? Não se tratava, apenas, de discutir o conceito de alfabetização nos moldes dos anos sessenta e setenta, a novidade era recolocá-lo em um novo contexto histórico: o do século XXI.

Com as transformações sucessivas das tecnologias vividas a partir de 1990, tal conceito foi ressuscitado no Ensino Fundamental. Essa revalorização, como parte dos debates sobre alfabetização, trouxe a importância da compreensão, pelos alunos, de textos complexos, de comunicar-se por escrito, e conhecer as operações matemáticas diversas, utilizando novas possibilidades de comunicação (BRASIL, 2015, p. 11).

O PNAIC, também se apoia em experiências de outros programas de alfabetização que, desde 2003, foram implementados de maneira parcial ou pontual apresentando bons resultados: São Paulo, com o Programa Letra e Vida e o Programa Ler e Escrever; em Minas Gerais, com o Programa de Intervenção Pedagógica e Alfabetização no Tempo Certo e no Ceará, com o Programa Alfabetização na Idade Certa. Assim:

Estava configurado um contexto favorável para a criação do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, em que, havia: a necessidade; conhecimento pelos vários programas realizados e exitosos; além de uma estrutura operacional, consolidada pela Rede Nacional de Formação Continuada (BRASIL, 2015, p. 22).

As ações que decorrem dos princípios que orientam a formação continuada oferecida pelo PNAIC obedecem as seguintes instâncias: a flexibilidade; a constituição da identidade profissional; a socialização; o engajamento; e, por fim, a colaboração. Esses princípios devem assegurar que os professores reflitam sobre as suas práticas, reelaborando-as sempre que necessário; socializando-as com os colegas de profissão, a fim de revigorar o grupo, propiciando o fortalecimento e consequente resgate da identidade da classe encorajando o engajamento e a colaboração mútua, principalmente, através da criação de grupos de estudos e de tomada de decisões. Não obstante, tais princípios foram prejudicados, dado os problemas surgidos na implementação do programa, como veremos nas próximas linhas.

A formação continuada proposta pelo PNAIC, por sua vez, conta com o trabalho do Coordenador Local, representante da Secretaria Municipal ou Estadual de Educação; com o trabalho dos Orientadores de Estudo, e com o trabalho dos Professores Alfabetizadores do município, neste caso, de Botucatu. O Coordenador Local é o responsável pela organização das formações no município e pela organização dos dados - dos orientadores de estudo e dos professores alfabetizadores - no sistema (Sispacto)⁴, constituindo um elo entre o município e a universidade. Já os orientadores, são responsáveis por participar das formações ministradas pelos formadores da universidade⁵, e repassar os conteúdos aos professores alfabetizadores que, por sua vez, aplicam em sala de aula. O circuito se fecha no encontro seguinte, quando os professores alfabetizadores socializam as experiências da sala de aula.

A formação continuada de professores alfabetizadores prevista pelo Pacto se dá por meio de um curso, que apresenta uma estrutura de funcionamento na qual as universidades, secretarias de educação e escolas devem se articular para a realização do processo formativo dos professores alfabetizadores atuantes nas salas de aula. (BRASIL, 2014, p.11).

Lamentavelmente, na prática, este sistema não funcionou como o planejado, por conta de um conjunto de dificuldades que retardaram o início do curso da formação, e, por consequência, a realização dos princípios e da metodologia de trabalho, a saber:

- atraso na assinatura do convênio do MEC (Ministério da Educação e Cultura) com as Universidades;
- atraso no envio dos materiais didático-pedagógicos, sobretudo, dos cadernos de formação, imprescindíveis para as próprias formações.
- atraso da programação e realização de todo o calendário.

Decorre dessa situação um relevante atraso de dois meses para o início das atividades formativas sem os materiais (cadernos de formação). Com isso, o calendário que previa dez encontros, sendo um por mês para a realização das

⁴ O Sispacto é o sistema de monitoramento do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa disponibilizado no SIMEC (<http://simec.mec.gov.br>).

⁵ Muitos dos quais engajados na escola pública.

formações ficou aligeirado⁶, bem como, o desenho metodológico e os princípios adotados pelo Programa (a flexibilidade; a constituição da identidade profissional; a socialização; o engajamento; e, por fim, a colaboração). Assim, as formações aconteceram de modo atropelado, o que ocasionou uma formação pragmática onde os conceitos matemáticos, em particular, da geometria espacial, não foram devidamente desenvolvidos. Neste cenário, a universidade e seus formadores, bem como, os orientadores e os professores alfabetizadores ficaram refém da situação, não tendo alternativa que não adaptar-se a situação.

Vale observar ainda, que mesmo os materiais estando disponibilizados no site, não há como iniciar as formações com os professores alfabetizadores, antes dos encontros com as equipes da universidade. De fato, há uma relação dos conteúdos dos cadernos com o trabalho didático-curricular dos professores alfabetizadores que atende a metodologia de trabalho posta pelo PNAIC a ser desenvolvida pelos formadores da universidade. Soma-se a isso, o fato de que, as secretarias municipais e/ou estaduais não preveem gastos, em orçamento, com as impressões dos materiais, dado o grande número de participantes do curso, professores de primeiros, segundos e terceiros anos do Ensino Fundamental. Em Botucatu, por exemplo, esse número chega a mais de 150 professores alfabetizadores.

Com isso, a operacionalização da formação do PNAIC não ocorreu conforme o previsto, aliás, o orientador de estudos responsável pela transmissão dos conteúdos dos cadernos, pouco pode fazer para subsidiar os professores alfabetizadores. No meu caso, que fui orientador de estudo na ocasião, a turma de 3º anos somava 29 profissionais que foram prejudicados pela ingerência do (MEC) Ministério da Educação de Cultura, por questões burocrático-organizacionais e logísticas. E, para piorar, até as bolsas⁷ que serviam com estímulo para o empenho dos professores, foram pagas com atraso.

⁶ Aligeiramento, de acordo com Saviani (2012), caracteriza práticas de ensino empobrecidas, esvaziadas de conteúdos que revelam o menosprezo pela transmissão-assimilação dos conceitos científicos.

⁷ Para receber a bolsa, o professor deveria estar registrado no Censo Escolar de 2013 e estar em 2014, exercendo a função docente em turmas do 1º ou do 2º ou do 3º ano do Ensino Fundamental. O valor era de R\$ 200,00, para os professores alfabetizadores e de R\$ 700,00 para os orientadores de estudos, conforme previsto na Portaria nº 90, de 6 de fevereiro de 2013.

Mas, então o Programa não atingiu seus objetivos? Atingiu em parte, já que a universidade através de seus formadores, os orientadores de estudo e os professores alfabetizadores, tiveram que se adequar a situação apertando calendário, aligeirando os conteúdos e correndo contra o tempo para que a formação acontecesse. Com efeito, pude perceber certo desânimo nas formações, por parte dos orientadores que reclamavam em suas avaliações, dos conteúdos dos cadernos e da forma de trabalho dos formadores. Muitos não tiveram o tempo para a devida leitura do material e reclamavam da maneira corrida que o curso tomara. Do outro lado, os professores alfabetizadores, também, reclamavam da correria e do número de encontros acumulados que tiveram que se submeterem para dar conta da carga horária previstas no curso.

Porquanto, o descompasso entre o tempo dos encontros de formação dos orientadores de estudos e o tempo dos encontros de formação dos professores alfabetizadores, por causa de problemas de calendário, comprometeu, em alguma medida, o desenvolvimento dos conteúdos trabalhados nos encontros e desenvolvidos em sala de aula com os alunos, tanto do ponto de vista da quantidade, quanto da qualidade. Conforme depoimentos feitos pelas professoras por ocasião da avaliação no final do ano letivo de 2014:

“Os pontos negativos do curso estão no fato do curso ter começado muito tarde, já estávamos no segundo bimestre quando iniciamos o curso, e tivemos também o atraso na entrega do material. Seria muito interessante que este trabalho fosse realizado no início do ano e que os cursos fossem uma vez por mês conforme anunciado, o atraso ocasionou a necessidade de termos dois encontros no mesmo mês.” A. M.S.⁸, Botucatu – SP.

“Sugiro que os encontros aconteçam no início do ano letivo, quando as informações e sugestões contribuem de fato nas nossas práticas e não no meio do ano, quando os alunos já manifestaram suas dificuldades e por isso já se exigiu uma solução por parte do professor muito antes dos encontros do PNAIC”. A.D.C.⁹, Botucatu – SP.

[...] Os temas trabalhados nos encontros são interessantes e acrescentaram na minha prática pedagógica, pois foram sugeridas algumas estratégias de ensino e materiais a serem utilizados no dia-a-dia com os alunos. O cronograma dos encontros, porém, não foi bem distribuído durante o ano como deveria e devido a atrasos ficamos sobrecarregados com os trabalhos em sala de aula, portfólio e apresentação do seminário, tudo isso tentando não prejudicar o desenvolvimento de nossas aulas.

⁸ Letras iniciais da professora depoente (1).

⁹ Letras iniciais da professora depoente (2).

Infelizmente esta falta de planejamento e respeito com o professor desmotiva a participação em um curso que poderia agregar muito à nossa prática pedagógica.” D.P.B.¹⁰, Botucatu – SP.

Nesse cenário, minha inquietação, de onde extrai toda motivação para a pesquisa, vem do aligeiramento dado aos conteúdos da geometria, sobremaneira, da geometria espacial, objeto de minha pesquisa. O caderno de nº 05 do PNAIC, que tratou dos conteúdos da geometria, simplesmente foi apressado tivemos apenas oito horas para desenvolver um conteúdo que levaria, pelo menos, um mês de discussão em função da densidade, complexidade e da realização de atividades referentes aos mesmos.

A estrutura do caderno 05 (cinco) – Geometria – com 95 (noventa e cinco) páginas, contava com uma seção intitulada “Iniciando a Conversa”, onde eram apresentados os objetivos do material; outra seção, intitulada, “Aprofundando o tema”, composta por um conjunto de oito textos teóricos, a saber,

- Dimensão, Semelhança e Forma (p, 07 a 09);
- A Geometria e o Ciclo de Alfabetização (p.10 a 17);
- Primeiros elementos da Geometria (p.18 a 29);
- Conexões da geometria com a arte (p. 30 a 42);
- Materiais virtuais para o ensino da geometria (p.43 a 45);
- Localização e Movimentação no Espaço (p.46 a 47);
- Cartografia (p.48 a 59);
- A lateralidade e os modos de ver e representar (p.60 a 72).

E, ainda, o caderno contava, na sua estrutura, com mais as seguintes seções: “Compartilhando” (p.73 a 89) com doze atividades a serem resolvidas, discutidas e corrigidas em grupos com a intervenção do professor formador, o que não ocorreu a contento (dúvidas ficaram sem serem sanadas); “Para saber mais” (p.90 a 92) - sugestões de leituras, de vídeos e de sites em que os orientadores de estudos e os professores alfabetizadores poderiam ampliar e aprofundar os conhecimentos da geometria. Aqui, não houve a devida motivação, comentário ou indicações;

¹⁰ Letras iniciais da professora depoente (3).

“Sugestões de Atividades para os Encontros em grupos” (p.93 a 94). “Atividades para Casa e Escola” (p.95); e, as “Referências” (p.96).

Saviani (2012) quando defende a importância da pedagogia na valorização do ensino via transmissão-assimilação dos conteúdos historicamente produzidos pela humanidade, ressalta, enfaticamente, o valor do trabalho educativo frente ao esvaziamento dos conteúdos, aligeiramento do ensino e a banalização da cultura. Faz-se necessário, portanto, o trabalho com os conteúdos e uma reflexão teórica que anteceda ou que se dê concomitante, às atividades propostas.

Não tivemos esta prática na formação oferecida pelo PNAIC o que, de certa maneira, refletiu no processo de ensino e aprendizagem dos professores alfabetizadores no efetivo exercício da alfabetização, no que diz respeito, aos conteúdos da geometria espacial. Em nossa pesquisa, conforme veremos os alunos não demonstraram ter se apropriado dos conceitos fundamentais da geometria espacial tal como o próprio PNAIC defende. Não é meu objetivo aqui tratar analiticamente dos conteúdos do caderno da Geometria, mas chamar a atenção para a importância de seu aprofundamento, uma vez que era a nossa expectativa. Neste contexto, relacionado à formação do professor, Facci (2004) é bem incisiva:

Se o professor não tem domínio adequado do conhecimento a ser transmitido, ele terá grande dificuldade em trabalhar com a formação dos conceitos científicos [...] Se o professor não realiza um constante processo de estudo das teorias pedagógicas e dos avanços das várias ciências, se ele se apropriar desses conhecimentos, ele terá grande dificuldade em fazer de seu trabalho docente uma atividade que se diferencie do espontaneísmo que caracteriza o cotidiano alienado [...] Como exigir do professor que ele ensine bem, que ele transmita as formas mais desenvolvidas do saber objetivo, se ele não teve e continua não tendo acesso a esse tipo de ensino de saber? (FACCI, 2004, p. 244).

Neste quadro, observamos que a metodologia do trabalho dos formadores do PNAIC, dadas às circunstâncias descritas, privilegiou mais as formas empírico-quantitativas dos conteúdos matemáticos demandados, via imediato cumprimento de atividades em detrimento da apropriação teórica destes conteúdos em suas formas mais complexas sistematizadas. Este fato é observável no modo em que os conteúdos foram trabalhados, a saber, leitura corrida dos textos sem discussões teórico-conceituais, seguida de atividades, que também foram feitas em partes, já que o tempo não permitia que se trabalhassem todas as atividades propostas.

Conseqüentemente, os conceitos geométricos, por exemplo, de dimensão, semelhança e forma, do primeiro texto, bem como, as noções topológicas, simetria, proporções, paralelismo, regularidades e padrões, do segundo texto; não foram devidamente ampliados e aprofundados. Também as relações conceituais entre a geometria e a geografia, não foram desenvolvidas nem aprofundadas, limitando-se a leitura corrida seguida de pequenos comentários. De todas as atividades propostas (12) doze ao todo, apenas quatro foram trabalhadas: a atividade nº1 e nº 2 à p. 73; a atividade nº5 à p.78 e a atividade nº 7 à p.80-81, conforme figuras abaixo:

Compartilhando

Atividade 1

Conforme discutido no texto "Primeiros elementos da Geometria" quando trabalhamos com figuras geométricas devemos ficar atentos a ênfase em atributos relevantes das figuras. Observe a figura a seguir e responda:



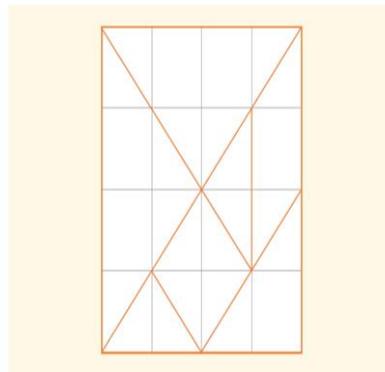
- Quais seriam os atributos relevantes dessa figura e quais seriam os irrelevantes?
- Quando a professora apresenta figuras geométricas reforçando os atributos irrelevantes, quais as consequências para o aprendizado da geometria?



Atividade 2

73

Quando trabalhamos geometria com as crianças um dos materiais clássicos é o tangram. A figura abaixo permite, a construção de um tangram.



Fonte: Caderno de formação do PNAIC – Geometria – Atividades 1, 2, 5 e 7.

Atividade 5

O texto "A lateralidade e os modos de ver e representar" aborda algumas maneiras equivocadas de se trabalhar com a questão da lateralidade. Discuta com seus colegas as questões abaixo:

- Quais problemas acarretam no uso frequente da afirmação a mão direita é aquela com a qual se escreve, ou, ainda, é aquela que é o lado da porta em que está um determinado objeto!
- Como discernir entre o que está atrás e o que está no fundo da sala se muitas vezes o que está atrás é o que está ao fundo da sala?
- Que sugestões vocês podem apresentar para desenvolver este trabalho?

Conforme comentamos, a transição para o trabalho com representações no papel não é simples, e precisa de cuidados metodológicos. A seguir, uma sugestão de trabalho para ser realizado em sala de aula com os alunos.

Entregue a um aluno um cartão parecido com o apresentado abaixo, contendo nomes escritos:



A outra pessoa, entregue um cartão também parecido com o apresentado abaixo, porém sem os nomes:



A pessoa que tem o cartão com os nomes deve comunicar a outra pessoa como devem ser dispostas as crianças usando vocabulário adequado: está à direita de, está à esquerda de, está à frente de, está atrás de.

GEOMETRIA

Agora discutam sobre a atividade:

- Que dificuldades essa atividade acrescenta em relação a anterior?
- Crie ao menos mais uma atividade com o objetivo de trabalhar esses Direitos com seus alunos.

Fonte: Caderno de formação do PNAIC – Geometria – Atividades 1, 2, 5 e 7.

Assim, para dar conta do cronograma e vencer o calendário, também nós, orientadores de estudos tivemos que selecionar e dividir os textos trabalhando-os apressadamente, para dar conta das atividades. Com efeito, nem todos os grupos puderam socializar os conteúdos lidos e nem compartilhar as dificuldades das atividades feitas e corrigidas, do que resultou a não apropriação dos conteúdos nas suas formas mais elaboradas. Tal apropriação demandaria procedimentos de ensino que promovessem a ascensão das formas empíricas dos conceitos às suas formas mais complexas pelo acesso à teoria.

Pesquisas realizadas nos últimos anos, Duarte (2005, 2008, 2011); Facci (2004); Martins (2007); Ramos (2011); Marsiglia (2012); Giardinetto (1999) chamam a atenção para importância de não se perder de vista a formação teórica e científica

dos conteúdos escolares previstos nas disciplinas curriculares, principalmente, no que se refere à formação continuada do professor, responsável direto pelo processo de ensino e aprendizagem das crianças e adolescentes das escolas públicas do país. Com efeito, o professor deve estar bem preparado, tanto do ponto de vista do domínio dos conteúdos científicos, quanto do seu preparo didático-metodológicos, condições sem as quais, dificilmente ocorre o processo de transmissão-assimilação dos professores e o processo de apropriação pelos alunos.

Saviani (2012), em “Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações.”, logo no capítulo primeiro, discorre sobre a natureza e especificidade da educação, frisando que a educação é um fenômeno do homem, pela qual ele se humaniza. Enfatiza a importância da escola no processo de humanização¹¹, destacando o trabalho educativo realizado pelo professor na transmissão-assimilação dos conteúdos historicamente acumulados.

Assim, a tarefa principal da escola é fazer com que os alunos assimilem a cultura na expressão de suas formas clássicas, de acordo com Saviani (2012), é somente através dela que se pode dar o processo de humanização.

Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo (SAVIANI, 2012, p.13).

Facci (2004), por sua vez, lembra que o professor deve estar bem preparado para atuar como mediador do processo de ensino na transmissão dos conteúdos científicos, a fim de garantir às crianças o acesso aos conhecimentos objetivos do gênero humano¹². Essa autora distingue as características genéticas que são

¹¹ (Duarte, 2012, p. 50) discorre sobre esse conceito: “Assim, não existe uma essência humana independente da atividade histórica dos seres humanos, da mesma forma que a humanidade não está imediatamente dada nos indivíduos singulares. Essa humanidade, que vem sendo produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens, precisa ser novamente produzida em cada indivíduo singular. Trata-se de produzir nos indivíduos algo que já foi produzido historicamente.” Tarefa da educação via escola.

¹² De acordo com Leontiev (2004, p.176 - 177) a história da evolução da humanidade se deu por movimento dialético, pelo trabalho, no confronto do homem com a Natureza. Nessa luta permanente com a Natureza pela sobrevivência, o homem desenvolveu aptidões, habilidades e potencialidades que o diferenciou dos outros animais. Essas características, essencialmente humanas, geraram, ao longo da história da humanidade, as objetivações do gênero humano presentes nos produtos resultantes da atividade humana, materiais e não materiais, que são transmitidas, via educação, de

transmitidas por herança dos pais, das características específicas do gênero humano que são transmitidas pelo trabalho educativo do professor ao possibilitar o acesso à cultura acumulada. Assim, “O trabalho educativo posiciona-se, em primeiro lugar, em relação a objetivações produzidas historicamente; e, em segundo lugar, sobre a humanização dos indivíduos” (FACCI, 2004, p.227).

Martins (2013), ao discorrer sobre a importância da educação escolar no desenvolvimento das estruturas psicológicas superiores, que viabiliza a formação da consciência humana – imagem subjetiva da realidade objetiva - chama a atenção para a organização do trabalho pelo professor, mediador do processo de ensino e aprendizagem das crianças no acesso ao patrimônio cultural da humanidade, acumulado ao longo da história do conhecimento humano, sem o qual, não há o processo de humanização, ou seja, apropriação das objetivações da humanidade. Neste contexto, a escola constitui o lugar apropriado para o desenvolvimento do saber sistemático e intencional, a partir do qual, é possível a apropriação e socialização do saber necessário ao desenvolvimento das potencialidades humanas. Segundo a autora,

[...] compete à escola organizar seu trabalho em torno de conteúdos que lhe sejam próprios, de tal forma que as ações propostas resultem objetivamente representativas das bases que lhe conferem sustentação, isto é, de formas conscientemente dirigidas de realização, mediadas por conceitos científicos e fundamentadas nas operações lógicas do raciocínio [...] Esse preceito coloca em relevo, por um lado, a necessidade de critérios na seleção de formas e conteúdos do ensino escolar e, por outro, as exigências que recaem sobre a formação de professores (MARTINS, 2013, p.313).

Neste sentido, é salutar garantir que esse trabalho educativo aconteça nas melhores condições didático-pedagógicas possíveis, para que, efetivamente, os conteúdos escolares sejam apropriados em toda sua complexidade para além da sua manifestação pragmática. Nesta direção, a formação oferecida pelo PNAIC, na atual configuração, não tem produzido uma reflexão teórica aprofundada, a partir dos conteúdos clássicos da geometria espacial, sem o que os orientadores de estudo e os professores alfabetizadores não conseguem acesso aos conceitos científicos do campo da geometria espacial.

Portanto, o problema a ser superado é que o conteúdo matemático abordado, especificamente, no eixo da Geometria, via PNAIC, caderno de nº 5, ao se limitar a promover a apropriação via forma empírica dos conceitos, não possibilitou a plena apropriação destes em suas formas mais complexas. Assim, ao privilegiar o desenvolvimento do pensamento empírico em detrimento da sua progressiva superação para apropriação do pensamento teórico, comprometeu-se a reflexão teórico-crítica.

II - ALGUMAS CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS E HIPÓTESE DE TRABALHO.

A PHC traz importantes contribuições para uma revisão e reorientação formativa crítico-reflexiva dos orientadores de estudo e dos professores alfabetizadores, participantes do PNAIC.

Os professores alfabetizadores necessitam de apoio pedagógico e de formação continuada de qualidade para que consigam preencher lacunas de conhecimentos, que não tiveram em sua formação inicial¹³, já que sua responsabilidade e, principal tarefa, é alfabetizar e letrar em língua materna e matemática as futuras gerações, fazendo chegar até elas os conhecimentos que fazem parte do Patrimônio Cultural da Humanidade. Para tanto, o professor necessita desse conhecimento, precisa ter acesso ao acervo dos conteúdos clássicos historicamente acumulados, passando pelo processo de Humanização, inclusive, como condição para poder transmiti-lo. Conhecimentos, esses, que representam as objetivações do gênero humano construído social e historicamente pelos homens em sociedade. Mas, alerta-nos Martins (2010):

Não estamos, [...] nos referindo à concepção liberal de humanização, para quem esse processo se efetiva na centralidade do sujeito abstraído das circunstâncias concretas da existência. Trata-se, outrossim, de um processo dependente da produção e reprodução em cada indivíduo particular das máximas capacidade já conquistadas pelo gênero humano. Um processo, portanto, absolutamente condicionado pelas apropriações do patrimônio físico e simbólico produzido historicamente pelo trabalho dos homens, dos quais os professores não podem estar alienados (MARTINS, 2010, p. 15 – 16).

A PHC constitui uma alternativa para o resgate dos conteúdos clássicos, como ferramentas de transformação das consciências reféns do processo de alienação que, oculta os mecanismos de exploração e sequestro de direitos dos indivíduos. Nesse sentido, a educação como um todo e o processo de ensino e aprendizagem, em particular, deve cumprir a tarefa de contribuir para o processo da desalienação, através da garantia de acesso aos bens materiais e imateriais a todos os indivíduos. Este trabalho de conscientização, já deve ter início no Ensino

¹³ Aliás, esse assunto tem sido alvo de inúmeras pesquisas como podemos ver, por exemplo, em: <http://www.fatece.edu.br/arquivos/arquivos%20revistas/trilhas/volume5/8.pdf>

Fundamental, cabendo ao professor essa responsabilidade. Assim, consideramos que, só é capaz de realizar essa tarefa, o professor que superar a superficialidade e a secundarização do conhecimento, bem como o caráter pragmático do processo de ensino. Marsiglia (2013) quando enfatiza a importância da formação do professor para além do pragmático, chama a atenção:

[...] para as contribuições da pedagogia histórico-crítica para se pensar a formação do professor tendo em vista a superação de concepções teóricas pragmáticas que restringem a prática pedagógica a um saber-fazer orientado para a resolução de problemas ou para a atuação eficiente do professor no contexto particular no qual circunstancialmente, o trabalho educativo se desenvolve, tendo como fundamento essencial o senso comum, o conhecimento tácito (MARSIGLIA, 2013, p. 29).

As crianças precisam, desde cedo desenvolver a consciência de que vivem numa sociedade de classes, onde impera a propriedade privada dos modos de produção e a divisão social do trabalho, do que resultam relações de exploração do homem sobre o homem. Nessa sociedade denominada capitalista a relação da educação com a sociedade é marcada por relações de alienação onde a contradição é a marca denunciadora das desigualdades e injustiças sociais.

Saviani analisa essa contradição não apenas no plano das relações sociais externas à atividade escolar, mas também no interior das formas concretas dessa atividade, nas quais a efetiva apropriação do saber esbarra, com frequência, na descaracterização da especificidade da prática pedagógica, isto é, na secundarização da transmissão sistemática de conhecimento (DUARTE, 2012, p. 45).

É justamente, contra a socialização da apropriação do saber que as pedagogias hoje hegemônicas, intituladas por Duarte (2001; 2005; 2008) de pedagogias do “aprender a aprender”¹⁴ servem ao poder hegemônico da classe dominante que minimiza todas as possibilidades e oportunidades de emancipação do indivíduo. Na escola este fato tem ocorrido, na medida em que, são retiradas dos professores as condições de trabalho e posta toda sorte de obstáculos que impedem o acesso aos conteúdos curriculares clássicos, limitando a ação do professor no trabalho de transmissão dos conteúdos historicamente acumulados. Diante da influência das pedagogias do “aprender a aprender”, Duarte (2011) declara:

¹⁴ De acordo com Duarte (2008, p.8-9) “[...] as pedagogias do ‘aprender a aprender’ estabelecem uma hierarquia valorativa na qual [...] aquilo que o indivíduo aprende por si mesmo é superior, em termos educativos e sociais, àquilo que ele aprende por meio da transmissão por outras pessoas; o método de construção do conhecimento é mais importante que o conhecimento já produzido socialmente”. E o trabalho do professor fica refém do interesse da criança, como se ela soubesse aquilo que seja melhor para ela em termos de aprendizagem. É o que ele chama de “negatividade do ato de ensinar”.

Nossa avaliação é a de que o núcleo definidor do lema “aprender a aprender” reside na desvalorização da transmissão do saber objetivo, na diluição do papel da escola em transmitir esse saber, na descaracterização do papel do professor como alguém que detém um saber a ser transmitidos aos seus alunos, na própria negação do ato de ensinar (DUARTE, 2011, p. 09).

E, em tempos de globalização, de capitalismo neoliberal, enfim, da chamada “Modernidade Líquida” Bauman (2001) ¹⁵, a tentativa das pedagogias do “aprender a aprender” é eliminar, inclusive, a narrativa histórica, pulverizar os fatos passados e se deter na cotidianidade do presente. A PHC, segundo Saviani (2012), rechaça essa ideia defendendo o resgate da reflexão histórica, a partir dos fundamentos marxistas de interpretação do homem, da sociedade e da cultura. Defensor de uma escola verdadeiramente de qualidade, insiste na valorização do conhecimento objetivo, que através da ação educativa, intencional e sistemática do professor é possível conceder aos alunos o acesso ao conhecimento historicamente acumulado e, portanto, aos instrumentos teóricos mediadores do psiquismo humano com a realidade objetiva; aqueles que permitem aos alunos uma leitura da realidade além das aparências.

De acordo com Giardinetto (2010), Saviani sintetizou na PHC dois aspectos fundamentais do fenômeno educativo, a saber, o histórico e o crítico. No primeiro, há uma preocupação com a dimensão historicizadora em que os indivíduos são considerados em contextos sociais objetivos, concreto, enfim, reais. No segundo, há outra preocupação, efetivamente, com as condicionantes sociais que permeiam o processo educativo. “Trata-se de entender as múltiplas contradições que se operam nas várias modalidades da prática social, inclusive, na escola, em que os interesses de classe se contrapõem” (GIARDINETTO, 2010, p.89). A PHC propõe um olhar crítico que exige análise histórica e epistemológica, além de postura ética diante dos desafios postos pelo sistema capitalista.

¹⁵ Zygmund Bauman (1925 -), sociólogo polonês, especialista em Pós-Modernidade, afirma estar a vida, a sociedade e as relações marcadas pela efemeridade, pela frouxidão, pela impermanência dos valores, da verdade e pela liquidez. “Quando se patina sobre o gelo fino, a segurança está na velocidade.”

O PNAIC, em contexto de contradição, faz parte de uma política educacional que tem uma história, marcada tanto, por processos de humanização quanto, por processos de alienação. Em tempos de luta pela democratização do ensino, de melhoria da qualidade da educação, de combate ao analfabetismo funcional, de reforma curricular, de ampliação do tempo da criança na escola, etc., o PNAIC surge com a ideia de institucionalizar uma política de alfabetização cuja pretensão é de eliminação absoluta do analfabetismo em todos os Estados da Federação: “todas as crianças de oito anos alfabetizada”. Não obstante, o que temos visto é que o governo federal e os governos das esferas estaduais e municipais não têm garantido as devidas condições para que o Programa atinja, efetivamente, seus objetivos, conforme acima já colocamos. Diante dos obstáculos acima levantados fica a pergunta: a quem não interessaria o sucesso do Programa?

Contudo, destacam-se, no âmbito da educação algumas mudanças que proporcionaram impactos significativos, tais como: a universalização do ensino, o estabelecimento da Nova Lei das Diretrizes de Base nº9393/96, a criação do Fumdef (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério) em 1997 e o Fundeb (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e Valorização dos Profissionais da Educação) em 2007, o ensino de nove anos, a introdução de escolas em tempo integral, os sistemas de avaliação em âmbito nacional, como a Prova Brasil que gera o IDEB (Índice do desenvolvimento da educação básica) do país. Em São Paulo, Castro (2014) destaca:

[...] mudanças importantes na gestão do sistema, tais como: nova organização curricular nos ensinos fundamental e médio; reformulação do sistema de avaliação; inovações na carreira e programas de formação de professores; implantação de programas de educação integral; políticas de inovações e parcerias; a expansão e diversificação da educação profissional (NEGRI, 2014, p. 7).

Todavia, devemos estar atentos para os efeitos dessas mudanças, analisando-as criticamente para que, ao final das contas, constatemos o benefício para todos, principalmente, para população de baixa renda que frequenta as escolas públicas, com intuito de adquirir os conhecimentos necessários para melhorar sua qualidade de vida. Será que o PNAIC, enquanto Política Educacional de abrangência Nacional, realmente, está fazendo valer o direito de aprendizagem de todos os alunos e, por consequência, respondendo às expectativas dessa

população? Estaria o PNAIC realizando o seu principal objetivo: preparar os professores alfabetizadores, a fim de que, alfabetizem em língua materna e matemática todas as crianças aos oito anos, quando terminam o ciclo de alfabetização?

No que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem da geometria espacial, o PNAIC, por conta, dos problemas aqui já levantados, não tem conseguido atingir sua principal meta: preparar os professores alfabetizadores para que alfabetizem, plenamente, todos os seus alunos. Em nossa pesquisa, por ocasião da aplicação da avaliação diagnóstica, detectamos que os alunos ao concluírem o último ano do ciclo de alfabetização (terceiro ano do Ensino Fundamental), foram para o quarto ano sem se apropriarem dos conteúdos da geometria espacial, conforme descritos nos Direitos de Aprendizagem. O que nos levou a desenvolver uma sequência didática nos moldes da PHC, a fim de que, os alunos se apropriassem daqueles conteúdos, conforme, veremos mais adiante.

Enfatizamos que há na PHC um teor revolucionário que entende o processo educativo como um eficiente instrumento de conscientização, por via da apropriação dos conhecimentos historicamente produzidos. Neste sentido, ela, além de histórica, transformadora e crítica, é também, emancipadora, na medida em que, proporciona o desenvolvimento das estruturas psíquicas superiores¹⁶ através do processo de ensino e transmissão do conhecimento escolar.

A PHC apresenta, de maneira muito transparente e direta, qual a natureza e a especificidade da educação, que podemos resumir na seguinte ideia: a socialização dos conhecimentos filosóficos, científicos, literários produzidos e acumulados pela a humanidade, ao longo de um processo histórico que continua produzindo e acumulando conhecimentos humanos, imprescindíveis para a humanização do homem.

Assim, a escola constitui o lugar da apropriação das objetivações alcançadas pelo gênero humano, da socialização do saber objetivo sistematizado; o lugar da

¹⁶ Martins (2013, p. 259) frisa que “O homem reage frente aos objetos e fenômenos da realidade e que essa reação é condicionante primário da construção do reflexo dos mesmos na consciência. Essa reação, por sua vez, ocorre na medida da mobilização de todo o sistema psíquico – as estruturas psicológicas superiores – isto é, reage-se ao mundo por sensações, percepções, atenção, memória, pensamento, linguagem, imaginação, emoções e sentimentos”.

transmissão-assimilação dos conteúdos científicos desenvolvidos pelo conjunto dos homens, o lugar do desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Por consequência, cabe a escola uma importante função social: criar as devidas e adequadas condições para que os alunos tenham acesso ao saber historicamente acumulado. Pois, nas palavras de Saviani (2012):

A escola tem o papel de possibilitar o acesso das novas gerações ao mundo do saber sistematizado, do saber metódico, científico. Ela necessita organizar processos, descobrir formas adequadas a essa finalidade. Essa é a questão central da pedagogia escolar (SAVIANI, 2012, p. 66).

E, dada a complexidade do conhecimento atingida pelo gênero humano, o conhecimento cotidiano – do senso comum, espontâneo, imediato, desconexo, fragmentado, prático-utilitário, empírico-pragmático - já não responde as demandas do indivíduo singular e nem as exigências da sociedade, já que o conhecimento cotidiano é alienado e alienante.¹⁷ Portanto, a escola, na perspectiva da PHC, “[...] É uma instituição cujo papel consiste na socialização do saber sistematizado [...] diz respeito a conhecimento elaborado e não ao conhecimento espontâneo; ao saber sistematizado e não ao saber fragmentado; cultura erudita e não à cultura popular.” (SAVIANI, 2012, p. 14).

A PHC através de seu fundamento teórico-metodológico tem por princípio, além de tudo que já foi dito, detectar os determinantes sociais da educação, revelando e agudizando o grau de suas contradições, a fim de, tornar o trabalho educativo uma prática social libertadora. Para tanto, em relação à pedagogia, Saviani (2012, p.8-9) apresenta a tarefa da PHC:

- a) Identificação das formas mais desenvolvidas em que se expressa o saber objetivo produzido historicamente, reconhecendo as condições de sua produção e compreendendo as suas principais manifestações, bem como as tendências atuais de transformação.
- b) Conversão do saber objetivo em saber escolar de modo que se torne assimilável pelos alunos no espaço e tempo escolares.
- c) Provimento dos meios necessários para que os alunos não apenas assimilem o saber objetivo enquanto resultado, mas apreendam o processo de sua produção, bem como as tendências de sua transformação.

¹⁷ Segundo Giardinetto (1999, p.34) “A alienação é processo pelo qual as relações sociais de dominação impedem que o indivíduo singular se aproprie das objetivações do gênero humano”.

De nossa parte, reconhecemos os méritos do PNAIC e sabemos da sua importância na formação dos professores alfabetizadores, mas entendemos, também, que é possível melhorar. É urgente fazer com que chegue até as crianças o conhecimento na sua profundidade crítica e histórica. Necessário, se faz também, possibilitar a transição do pensamento de senso comum ao pensamento científico, garantindo que as crianças desenvolvam suas estruturas psicológicas superiores se apropriando do saber elaborado, objetivando o processo de humanização (Martins, 2013; Duarte, 2008; Giardinetto, 1999; Moura, 2010). A PHC pode contribuir com subsídios teórico-metodológicos reflexivos fundamentais para a uma formação sólida, consistente dos professores alfabetizadores.

Assim, apoiados nos aportes teóricos da PHC e desenvolvendo os conteúdos através de um método proposto pelo próprio Saviani (2012) entendemos ser possível fazer com que o conhecimento historicamente acumulado seja apropriado pelos alunos. No caso de nossa pesquisa, os conhecimentos do campo da geometria espacial. Giardinetto (1999) já alertava para importância do conhecimento matemático para além do cotidiano dos indivíduos:

O acesso ao conhecimento matemático sistematizado tem sido imprescindível para a própria transformação da vida cotidiana. Alijar os indivíduos desse acesso é alijá-los das condições básicas para o usufruto dos avanços tecnológicos que modificam a própria estrutura da vida dessas pessoas e que permitem o acesso aos demais produtos das objetivações humanas (GIARDINETTO, 1999, p. 7).

Assim, como hipótese de trabalho, entendemos que a PHC, por valorizar os conteúdos escolares numa perspectiva de acesso e transmissão das formas mais complexas de conhecimento, contribui para a superação do problema aqui enunciado, a saber, o ensino de geometria espacial desenvolvido pelo PNAIC, tem sido limitado a atividades imediatas apoiadas nas aparências dos sólidos, em sua manifestação puramente empírica, não atingindo as relações e propriedades específicas, intrínsecas dos objetos geométricos.

Concebemos que, através da aplicação e desenvolvimento intencional dos cinco passos da metodologia da pedagogia histórico-crítica inicialmente concebida por Saviani (2012, p.70 a 74), os alunos têm reunidas as condições, para dar o salto qualitativo, partindo do concreto-imediato, alcançar elaborações abstratas necessárias e fundamentais para se atingir o concreto-pensado, a síntese dos

elementos que constituem o todo. “Assim, o rompimento da relativa imediaticidade do conhecimento sensorial se dá no pensamento através de abstrações, que são mediadoras no processo de construção do concreto no pensamento” (GIARDINETTO, 1997, p.25).

Em função das considerações expostas, esta pesquisa apresenta como produto didático, uma sequência de atividades aos moldes da PHC, cujos objetivos pretendem criar as condições didáticas adequadas, não somente, para assegurar os direitos de aprendizagem dos alunos, como também, promover, neles, a transição de um tipo de pensamento que é empírico, fundado no senso comum, para outro tipo de pensamento mais elaborado, fundamentado no conhecimento científico, a partir do resgate e desenvolvimento dos conteúdos clássicos da geometria espacial

III - PLANO DE TRABALHO

Este trabalho representa um esforço de pesquisa, diálogo, indagações sobre o ensino da geometria espacial no ciclo de alfabetização. O contexto que nos motivou foi o PNAIC (Plano Nacional pela Alfabetização na Idade Certa), cujo lema era “toda criança alfabetizada até os oito anos de idade”.

Como Orientador Pedagógico da Secretaria Municipal de Educação da cidade de Botucatu, SP, incomodava-me o fato de ver as crianças, ao final do ciclo de alfabetização, não estarem alfabetizadas em matemática, carregando esse déficit para os ciclos seguintes.

Assim, nas páginas que se seguem apresentamos uma contribuição para que, sejam garantidos os Direitos de Aprendizagem, na área da matemática, especificamente, da geometria espacial, a todas as crianças ao final do ciclo de alfabetização.

Na introdução, apresentamos um pequeno memorial do pesquisador, bem como as suas motivações para o desenvolvimento da pesquisa. Em seguida, procuramos contextualizar e delimitar o problema para, em seguida, fazermos algumas considerações teóricas e apresentarmos nossa hipótese de trabalho.

No capítulo primeiro, expomos uma reflexão crítica sobre as tendências pedagógicas e o processo de esvaziamento do ensino, chamando a atenção para o fato do predomínio de valores negativos com relação ao ensino, onde os conteúdos científicos são aligeirados e o trabalho do professor “esvaziado” por força das pedagogias do “aprender a aprender”. Aqui defendemos o resgate dos conteúdos clássicos no ensino da geometria espacial e, para tanto, sugerimos o trabalho com uma sequência didática na perspectiva didática da PHC.

No capítulo segundo, explicitamos os fundamentos teóricos que sustentam e orientam o ensino da geometria à luz da PHC, na perspectiva lógico-histórica, após realizarmos uma reflexão crítica sobre a influência do movimento da matemática moderna e sua consequência para o ensino da geometria no Brasil.

No capítulo terceiro, falamos do Produto, como contribuição final da pesquisa do Mestrado Profissional, justamente, neste capítulo em que descrevemos os cinco passos do método da PHC que foram desenvolvidos em sala de aula com os alunos do 4º anos, sujeitos da pesquisa.

No quarto e último capítulo, apresentamos a metodologia de trabalho da pesquisa: o local, os sujeitos, os instrumentos, bem como, as análises e interpretações e os resultados.

Nas considerações finais, apresentamos os elementos diferenciais do método da PHC e retomamos os objetivos desse estudo, bem como, a hipótese que nos guiou até os resultados apresentados.

CAPÍTULO 1: A PHC E A QUESTÃO DOS CONTEÚDOS CLÁSSICOS.

1.1 As tendências pedagógicas e o esvaziamento do ensino.

A escola pública sob a égide das pedagogias do “aprender a aprender”¹⁸ não tem cumprido a sua função social cujo objetivo principal é a socialização do saber mais elaborado produzido pela humanidade. Ao contrário, o que essas pedagogias têm revelado é justamente uma secundarização dos conteúdos, um esvaziamento do trabalho dos professores e uma violação de direito dos filhos das classes trabalhadoras ao acesso a conhecimentos historicamente acumulados. Segundo Duarte (2011): “As pedagogias centradas no lema ‘aprender a aprender’ são antes de mais nada, pedagogias que retiram da escola a tarefa de transmissão do conhecimento objetivo...” (DUARTE, 2011, p.5).

De acordo com Saviani (2012), vivemos um período de crise na educação, a partir da qual, já há algumas décadas, diversas correntes pedagógicas entraram em “confronto” disputando a hegemonia do pensamento pedagógico, todas buscando uma saída para a superação de uma crise que foi acionada pela Pedagogia Nova diante do modelo tradicional de ensino. Configura-se, assim, no campo educacional – ao longo do século vinte até os dias atuais:

[...] tendências contrapostas a disputar a hegemonia do campo educativo. Pedagogia conservadora versus pedagogia progressista, pedagogia católica (espiritualista) versus pedagogia leiga (materialista), pedagogia autoritária versus pedagogia da autonomia, pedagogia repressiva versus pedagogia libertadora, pedagogia passiva versus pedagogia ativa, pedagogia da essência versus pedagogia da existência, pedagogia bancária versus pedagogia dialógica, pedagogia teórica versus pedagogia prática, pedagogias do ensino versus pedagogias da aprendizagem e, dominando todo o panorama e, em certo sentido, englobando as demais oposições, pedagogia tradicional versus pedagogia nova (SAVIANI, 2012, p. 32).

Dessas disputas resultou que, se por um lado, a pedagogia tradicional privilegiava os conteúdos, o ensino, a autoridade do professor onde predominava a instrução a partir de narrativas da “verdade”; por outro lado, hoje, porém, não percebemos uma real preocupação com os conteúdos; trabalha-se o trivial, nada além do básico, dos chamados “conteúdos mínimos”, estes atrelados às demandas

¹⁸ De acordo com Martins e Duarte (2010, p. 33): “Elas podem ser consideradas pedagogias negativas, na medida em que aquilo que melhor as define é sua negação das formas clássicas de educação escolar”.

superficiais da vida cotidiana. O que revela uma contradição, em um momento que tanto se fala em melhorar a qualidade do ensino. Nesse cenário também o professor vive uma situação de desvalorização e de culpabilização pelo limitado desempenho dos alunos.

Há, como consequência, uma tendência à banalização e a precarização do ensino com respeito aos conteúdos e a autoridade do professor, de tal ordem que, o desprestígio da categoria atingiu um nível de menosprezo profissional acompanhado de um relativo esvaziamento teórico, no que diz respeito à sua própria formação. O professor vem perdendo sua própria autoestima e o entusiasmo de ensinar. Hoje, ele cumpre horários em várias escolas para garantir o mínimo de condições existenciais; e uma grande maioria vive adoecida. De acordo com Facci (2004), os professores vivem em crise de identidade e permanente mal-estar:

A crise de identidade vivida pelo professor está relacionada com o status que a profissão ocupa no nível social. Os professores recebem baixos salários, seu trabalho nem sempre é valorizado pela sociedade e está havendo uma precariedade em sua formação profissional [...] desmotivação pessoal e, muitas vezes abandono da própria profissão; insatisfação profissional, percebida por meio do pouco investimento e indisposição na busca de aperfeiçoamento; esgotamento, estresse, como consequência do acúmulo de tensões, depressão, ausência de uma reflexão crítica sobre a ação profissional e outras reações que permeiam a prática educativa e que acabam, em vários momentos, provocando um sentimento de autodepressão (FACCI, 2004, p. 28-29).

A crítica da Escola Nova com relação à Escola Tradicional tem como base, a ideia de que a relação professor-aluno, durante o processo de ensino, pautava-se pela imposição das verdades do professor e a aceitação submissa do aluno, uma espécie de “vaso” a ser preenchido pelo saber depositado pelo mestre (Freire, 1987). Assim, o aluno numa postura passiva, simplesmente memorizava e, mecanicamente, repetia os conteúdos ensinados, de tal sorte e com tal comportamento dócil, que causava orgulho às instituições.

Contudo, o que se percebe hoje, em muitas escolas públicas é uma predisposição ao afrouxamento do ensino, dada a influência das pedagogias do “aprender a aprender” (Duarte, 2005, 2008, 2011) cujo posicionamento valorativo é negativo, com relação ao ato de ensinar, que relativiza a importância dos conteúdos, bem como, a própria ação do professor na transmissão-assimilação dos conceitos científicos; à medida que prega a ideia de que, o conhecimento que a criança constrói por si mesma, livre e espontaneamente tem maior valor educativo do que

aquele conhecimento que a criança venha a adquirir por outra pessoa mais experiente.

Assim sendo, o trabalho do professor de ensinar e de transmitir conhecimentos acaba por ser neutralizado, uma vez que, o aluno, nessa perspectiva, teria plena condição de construir seu próprio conhecimento. Duarte (2008) chama a atenção para o fato de que: “[...] as pedagogias do ‘aprender a aprender’ estabelecem uma hierarquia valorativa, na qual aprender sozinho situa-se em um nível mais elevado que o da aprendizagem resultante da transmissão de conhecimentos por alguém” (DUARTE, 2008, p.8).

Entendemos que o ideário escolanovista¹⁹, da forma que está posto, é tão prejudicial ao ensino quanto, o era a pedagogia tradicional, à medida que, retira da escola a tarefa de transmissão do conhecimento objetivo, construído ao longo da história pelo conjunto dos homens, provocando o lento e progressivo esvaziamento do processo educacional escolar. À medida que se lança e se alimenta a ideia de que a criança deve realizar sozinha e por si mesma, de modo espontâneo a construção do seu conhecimento; à medida que o foco do ensino passa a ser o método e não os conteúdos historicamente construídos; à medida que, a atividade escolar deve atender aos caprichos e interesses da criança, cabe a pergunta: qual o papel do professor no ideário escolanovista?

Considerando a concepção de educação, de ensino e de aprendizagem na perspectiva da Escola Nova, a formação do professor não precisa dos conteúdos historicamente acumulados; o professor precisa, antes de tudo, de sensibilidade psicológica, de um olhar atento e estimulador ao comportamento espontâneo das crianças; o professor necessita de desenvolver habilidades e competências para lidar com situações inusitadas das crianças, assisti-las, amparando-as em seu desenvolvimento natural. Nesse sentido, o professor não deve dirigir o processo pedagógico, interferindo na ação criativa da criança, ao contrário, deve criar as

¹⁹ De acordo com Martins e Duarte (2010) o escolanovismo apresenta algumas características negativas com relação à educação: [...] existem algumas características comuns desse movimento educacional que aqui ressaltamos: crítica, geralmente estereotipada, dos modelos educacionais e pedagógicos anteriores e que foram rotulados com ‘escola tradicional’; mudança de foco da aprendizagem pela transmissão e centrada no professor para a aprendizagem baseada na experiência e na descoberta decorrente dessa; a ilusão de que por meio da educação se corrigiriam os males da sociedade; a ‘descoberta’ da criança; e a exaltação da individualidade e da subjetividade (MARTINS; DUARTE, 2010, p. 55-56).

condições para que, ela haja, livremente, na satisfação de seus interesses devendo ser acompanhada, auxiliada e estimulada em suas atividades escolares. Sobre esta questão, Martins (2010) e Duarte (2010) chamam a atenção:

Partindo da constatação de que o desenvolvimento dos alunos não depende da aquisição de conhecimentos na escola, mas de uma atividade livre e automotivada, é esperado que os professores, formados sob essa perspectiva devam necessariamente instruir-se sistematicamente na preparação para a docência (MARTINS; DUARTE, 2010, p. 80).

Saviani (2012) ao se colocar contrário a essas ideias defende a função social da escola enquanto lugar da transmissão-assimilação do saber sistematizado com participação inegociável do professor, responsável direto pelo ensino da criança. Diz ele, ainda, que os próprios pais têm consciência de que os seus filhos precisam ser ensinados pelo professor:

E o papel do professor é o de garantir que o conhecimento seja adquirido, às vezes mesmo contra a vontade imediata da criança, que espontaneamente não tem condições de enveredar para a realização dos esforços necessários à aquisição dos conteúdos mais ricos e sem os quais ela não terá vez, não terá chance de participar da sociedade (SAVIANI, 2012, p.49).

Por sua vez, Duarte (2010) é enfático na crítica as pedagogias do ‘aprender a aprender’ afirmando que todas elas se servem da agenda neoliberal protagonizadora do relativismo cultural e epistemológico que negam qualquer conhecimento como verdadeiro, uma vez que, no mundo contemporâneo a verdade do conhecimento não resistiria à velocidade das transformações e a multiplicidades das realidades culturais. Por se tratar de uma sociedade pragmática, onde impera o relativismo cultural²⁰ e o ceticismo epistemológico²¹, o conhecimento em si tornou-se, por conseguinte, relativo e refém das interpretações subjetivas próprias da sociedade contemporânea. Com isso, surge a seguinte questão: e a verdade?

A verdade não é; não existe a verdade, mas as verdades; não havendo, por consequência, uma referência com relação à possibilidade de um conhecimento universal. Essa questão torna-se crucial para se pensar o papel da educação e a função da escola, lugar do desenvolvimento do conhecimento. Este é o quadro em que se apresentam as pedagogias do “aprender a aprender” com a relativização da

²⁰ Para o relativismo cultural não há um currículo, nem uma cultura de referência, o que há são culturas diversificadas cada qual com a sua “verdade”;

²¹ Para o ceticismo epistemológico não existe um conhecimento verdadeiro universal;

importância do conhecimento e com esvaziamento dos conteúdos escolares. Trata-se de ideias que banalizam o conhecimento, minimizam a importância do saber, e fragilizam o ato de ensinar, hauriam o trabalho do professor, comprometendo todo processo de humanização. Martins (2010) e Duarte (2010) sintetizam as principais ideias das pedagogias do “aprender a aprender”:

“A ideia central do método de projetos é de que o conhecimento deve ser buscado pelos alunos a partir de necessidades de sua vida real, opondo-se aos currículos preestabelecidos nos quais o conhecimento é organizado numa sequência lógica e temporal. O pragmatismo de John Dewey é sem dúvida a base filosófica de projeto [...] Essa mesma perspectiva é adotada pela pedagogia do professor reflexivo, que nada mais é do que a aplicação, à formação de professores, das ideias escolanovista, construtivistas e do princípio da centralidade do conhecimento tácito” [...] A pedagogia das competências aponta para a mesma direção do aprender fazendo, da resolução de problemas e do espírito pragmático. O que há de específico nela é a tentativa da decomposição do aprender a aprender em uma listagem de habilidades e competência cuja formação deve ser objeto da avaliação, em lugar da avaliação da aprendizagem de conteúdos [...] O multiculturalismo tem desempenhado o papel do cavalo de Tróia que trouxe para dentro da educação escolar o pós-modernismo com toda sua carga de irracionalismo e anticientificismo. (MARTINS, DUARTE, 2010, p. 41 – 43).

Dentro desse contexto, o PNAIC, do modo que tem acontecido e, que temos discutido, tem servido a agenda neoliberal, a medida que, corrobora para o aligeiramento dos conteúdos, por ocasião do oferecimento de cursos de formação continuada para os orientadores de estudo e, por consequência, para os professores alfabetizadores. A organização de um cronograma viável para o desenvolvimento dos cursos, mediante um calendário, intencionalmente, planejado e cumprido em suas datas pré-determinadas, colaboraria com a economia de tempo necessária para que, os formadores cedidos pelas Universidades parceiras do Programa, pudessem, efetivamente, desenvolver o curso possibilitando a reflexão teórico-crítica e o devido aprofundamento dos conteúdos selecionados tal como preconiza a PHC.

A PHC entende que a formação do professor deve ser intencionalmente planejada para o desenvolvimento do processo de humanização centrada e determinada para a prática social. O professor deve ter acesso ao conhecimento historicamente acumulado e desenvolver um método que viabilize o processo de ensino e aprendizagem de todos os alunos. Apropriando-se das máximas objetivações do gênero humano, ele estaria preparado para a transmissão-assimilação dos conteúdos específicos de sua área de conhecimento.

Portanto, a partir de uma fundamentação teórica e de um método adequado, o professor estaria credenciado ao desenvolvimento do trabalho docente de qualidade que refletiria, efetivamente, no processo de ensino e aprendizagem de todas as crianças. Neste sentido, cabe refletirmos, no que se segue, sobre a importância do resgate dos conteúdos clássicos defendido pela PHC.

1.2 A Pedagogia Histórico-Crítica e o resgate dos conteúdos clássicos.

A PHC compreende e trabalha com as contradições presentes na Pedagogia Tradicional e na Escola Nova superando ambas pelo processo de superação por incorporação reparando limites e aprimorando conquistas apresentando-se como uma síntese, uma via de resgate dos conteúdos historicamente disponíveis. Neste sentido, a PHC é contrária às análises superficiais e tendências educacionais que negam o direito de acesso aos conhecimentos históricos e coletivamente acumulados, por parte das crianças que estudam nas escolas públicas. A este respeito, Saviani (2012) enfatiza:

[...] contra essa tendência de aligeiramento do ensino destinado às camadas populares, nós precisamos defender o aprimoramento exatamente do ensino destinado às camadas populares. Essa defesa implica a prioridade de conteúdo. Os conteúdos são fundamentais e sem conteúdos relevantes, conteúdos significativos, a aprendizagem deixa de existir, ela transforma-se num arremedo, ela se transforma numa farsa (SAVIANI, 2012, p. 55).

Ressaltamos que não se trata de qualquer conteúdo, mas dos conteúdos clássicos. A cultura humana produziu e tem produzido conteúdos cuja validade e legitimidade existencial, ultrapassam as nossas referências espaciais e temporais, brindando-nos com produções artísticas, filosóficas, literárias e científicas sem precedentes e da mais alta e refinada qualidade de que é capaz o espírito humano.

Na verdade, os conteúdos clássicos permanecem fazendo avançar a humanidade. É imprescindível disponibilizá-los aos alunos para que se encantem e reproduzam as grandes obras atualizando-as nos gritos e apelos das “novas questões” humanas sussurrando seus sentimentos mais íntimos e expressões mais cômicas e trágicas, próprias de nós, seres humanos. Por exemplo, a peça teatral de Shakespeare, intitulada “Romeu e Julieta”; tragédia elaborada entre 1591 e 1595 que traz à tona a realidade hipócrita das convenções sociais de uma sociedade em que predomina a luta de poder, a vaidade, a intolerância, a chantagem, a farsa, a mentira, o medo e todas as características humanas em sua expressividade universal, vistas na rivalidade de duas famílias italiana: a dos Montecchios e a dos Capuletos.

O termo “clássico” nos reporta a compreensão de algo que, por atingir questões essenciais da realidade humana, firma-se na história universal do gênero

humano extrapolando o tempo, sociedades e culturas, tonando-se uma referência, um ponto luminoso a se seguir. Com efeito, o clássico traz em si, objetivações humanas que foram produzidas histórica e coletivamente pelos homens na busca de soluções às carências e necessidades humanas. Diferente é o caso do termo “tradicional” que tem sua órbita nas tradições, portanto, nos fatos singulares, impermanentes e instáveis. Daí, a preocupação de Saviani (2012) estabelecer a distinção entre esses termos:

[...] o termo “clássico” não coincide com o tradicional e também não se opõe ao moderno. Tradicional é o que se refere ao passado, sendo frequentemente associado ao arcaico, a algo ultrapassado, o que leva à rejeição da pedagogia tradicional, reconhecendo-se a validade de algumas das críticas que a Escola Nova formulou a essa pedagogia (SAVIANI, 2012, p.31).

Resgatar a compreensão desse conceito, “clássico”, com nossa atenção centrada nos conteúdos curriculares, motiva-nos a pensar no processo de humanização e no trabalho de desalienação dos indivíduos. Nesta perspectiva, ao inserir e desenvolver os conteúdos clássicos do patrimônio cultural no currículo e na prática didática do professor se potencializa o ato educativo, ao mesmo tempo em que, se instrumentaliza os alunos para os antagonismos e contradições presentes no jogo de forças ideológicas que atravessam todo tecido social, no interior do qual, os indivíduos constituem os nós.

No caso dos conhecimentos matemáticos, vários são os clássicos: Pitágoras (581 a 497 a.C.) e seu famoso teorema, fundador de uma escola que levava o seu próprio nome “Escola Pitagórica”, tida como uma confraria religiosa repleta de segredos, com direito a rito de iniciação para frequentá-la, assim, “[...] os iniciantes eram ouvintes e somente os mais antigos e experientes eram considerados matemáticos” (GALVÃO, 2008, p.101). Filósofo, físico e matemático, Tales de Mileto (624-558 a.C.), nasceu na cidade de Mileto, na região de Jônia, considerado também, como um dos sete sábios da Grécia Arcaica. Tales de Mileto, homem inteligente e astuto, teria sido um comerciante bem sucedido, um viajante descobridor interessado em geometria, engenharia, astronomia e filosofia. Diz-se que ele teria previsto um eclipse lunar ocorrido no ano de 585 a.C, tendo, ainda, descoberto o teorema que leva o seu próprio nome. Conforme Galvão (2008):

Atribuem-se a ele o estabelecimento de alguns dos primeiros teoremas da Geometria Euclidiana. Entre as aplicações das propriedades de semelhança por ele estudadas estão, por exemplo, os métodos de cálculo para a altura de um pirâmide e a distância de um navio até a costa (GALVÃO, 2008, p.100).

Entre outros matemáticos e filósofos que trataram do assunto, ainda temos, Arquimedes de Siracusa (287 – 212 a.C), Zenão de Eleia (490 – 430 a.C), Platão (427 – 347 a.C), Aristóteles (384 – 322 a.C), e Euclides de Alexandria (300 a.C), autor do mais famoso livro de matemática, os “Elementos” no qual temos toda base da geometria. “Os treze livros dos Elementos contém 465 proposições que tratam de tópicos de Geometria, Teoria dos Números e Álgebra (geométrica)”. (GALVÃO, 2008, p.143). São exemplos de clássicos da matemática.

De nossa parte, interessa-nos o resgate dos conceitos clássicos da geometria espacial que são previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais, bem como, nos Direitos de Aprendizagem do PNAIC. Devemos garantir que as crianças do Ensino Fundamental tenham acesso àquilo que de melhor tem produzido a humanidade em termos de conhecimentos científicos, filosóficos, artísticos, etc.

Interessante notar que ao proporcionarmos aos alunos os conteúdos clássicos, estamos favorecendo, não só, o desenvolvimento de suas estruturas psicológicas superiores, como também, possibilitando a transição de um modo de pensar sobre os objetos naturais e culturais que é direto, pragmático, fortuito, heterogêneo, caótico, sincrético, empírico, de senso comum; para outro modo de pensar a realidade que é indireto, mediado, intencional, ordenado, sistematizado, planejado, de cunho científico. Trata-se de um movimento gnosiológico que já vem acontecendo e se refazendo num percurso que a humanidade vem trilhando há muitos séculos.

Luria (1979) localiza e desenvolve essa história lá nos primórdios da humanidade quando diferencia o comportamento humano do comportamento animal. A pergunta que ele coloca é a seguinte: o que caracterizaria as formas de vida que diferenciam a atividade consciente do homem do comportamento animal? Não se trata de uma resposta a ser dada a partir do patrimônio biológico natural, mas a resposta dever ser investigada nas formas de vida histórico-social de atividade humana cujo diferencial deu-se com o trabalho coletivo, com o uso de instrumentos e, principalmente, como o surgimento da linguagem. Esses três

aspectos genuinamente humanos foram determinantes no desenvolvimento de toda história da humanidade, Luria (1979) assim explica:

Por isso as raízes do surgimento da atividade consciente do homem não devem ser procuradas nas peculiaridades da 'alma' nem no íntimo do organismo humano, mas nas condições sociais de vida historicamente formadas. São justamente essas condições que fazem com que, com a transição para a história social, mude radicalmente a estrutura do comportamento (LURIA, 1979, p. 75).

Leontiev (2004) por sua vez, nos lembra de que os instrumentos e os objetos desenvolvidos pelas antigas gerações constituem conhecimentos objetivados e partilhados com as gerações futuras. Nesse sentido, a transmissão desses conhecimentos faz-se através do ensino, para que o processo de evolução siga seu curso e cada geração aproprie-se dos conhecimentos historicamente acumulados. Com efeito, toda criança que hoje vem ao mundo precisa passar pelo processo de ensino e aprendizagem para se apropriar daqueles conhecimentos historicamente produzidos e acumulados como condição, inclusive, de sua humanização.

Era preciso, portanto estas aquisições se fixassem. Mas como, se – já vimos – elas não podem fixar-se sob o efeito de herança biológica? Foi sob uma forma absolutamente particular, forma que só aparece com a sociedade humana: a dos fenômenos externos da cultura material e intelectual. Esta forma particular de fixação e de transmissão às gerações seguintes das aquisições da evolução deve o seu aparecimento de fato, diferentemente dos animais, dos homens terem uma atividade criadora e produtiva [...] o trabalho (LEONTIEV, 2004, p. 283).

A atividade humana aplicada na transformação dos objetos da natureza, com o auxílio de ferramentas - fabricadas intencionalmente para determinado fim - fez com que uma série de procedimentos físicos externos e modos de pensar internos, fossem se constituindo. A linguagem, nesse contexto, surge também como um instrumento responsável, tanto pela comunicação de estratégias organizacionais de extrema importância na luta pela sobrevivência da comunidade, quanto para a transmissão do significado e do sentido daqueles conhecimentos agora objetivados nos produtos sociais, desenvolvidos pelas atividades humanas.

Com efeito, a linguagem, enquanto veículo do pensamento, possibilita e assegura a transição da percepção sensorial às elaborações racionais da realidade concreta. Devemos considerar que essa transição não ocorre de maneira natural, mas de modo planejado e intencional, pelo professor. De acordo com Luria (1979) a

linguagem ao favorecer o desenvolvimento psíquico, corrobora com o desempenho da consciência:

Ao transmitir a informação mais complexa, produzida ao longo de muitos séculos de prática histórico-social, a linguagem permite ao homem assimilar essa experiência e por meio dela dominar um ciclo imensurável de conhecimentos, habilidades e modos de comportamento [...] com o surgimento da linguagem surge no homem um tipo inteiramente novo de desenvolvimento psíquico desconhecido dos animais, e que a linguagem é realmente o meio mais importante de desenvolvimento da consciência (LURIA, 1979, p.81).

Resignificar o conceito “clássico”, a partir de uma análise do desenvolvimento histórico da humanidade, compreendendo a importância da atividade humana, da criação de ferramentas e de objetos humanizados, da convivência social e, sobretudo, do desenvolvimento e emprego da linguagem como veículo de comunicação e de transmissão dos conhecimentos historicamente acumulados, constitui uma tarefa, fora da qual, o professor não reuni as devidas condições de fundamentação do seu próprio saber teórico para desenvolver o trabalho prático docente de qualidade, no sentido posto e defendido pela PHC. Daí, nossa preocupação em desenvolver uma sequência didática, a partir da qual os conteúdos clássicos da geometria espacial possam ser apropriados pelos alunos concluintes do ciclo de alfabetização via método da PHC, uma vez que foram para o 4º ano com deficiências conceituais.

Assim, visando o resgate dos conteúdos clássicos da geometria espacial, bem como, sua aplicação prática via método da PHC, desenvolvemos uma sequência didática na perspectiva da concepção histórico-dialética que possibilitara, não só o acesso dos alunos aos conteúdos clássicos, como também, permitira a passagem do pensamento empírico de senso comum para o pensamento científico de fundamentação teórica através do exercício da reflexão e das atividades práticas sistematizadas. Recuperando, assim, aqueles conteúdos imprescindíveis para que os alunos pudessem continuar aprofundando e ampliando seus conhecimentos escolares.

1.3 A Sequência Didática na perspectiva da PHC.

A sequência didática é uma ferramenta que nos permite ordenar um conjunto de atividades, intencionalmente, planejadas para garantir a apropriação de maneira significativa dos conhecimentos teóricos, através de aulas práticas explorando aspectos sociais e desenvolvendo o pensamento científico. Fazendo o uso dessa estratégia é possível explorar os conhecimentos prévios dos alunos, promover debates, fazer pesquisas e apresentações, além de sistematizar o conhecimento apropriado. De acordo com Zabala (1998, p.18), sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim, conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Quanto à metodologia da PHC, Saviani defende a superação por incorporação das pedagogias hegemônicas:

Tais métodos situar-se-ão para além dos métodos tradicionais e novos, superando por incorporação as contribuições de uns e de outros. Serão métodos que estimularão a atividade e iniciativa dos alunos sem abrir mão, porém, da iniciativa do professor; favorecerão o diálogo dos alunos entre si e com o professor, mas sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente; levarão em conta os interesses dos alunos, os ritmos de aprendizagem e o desenvolvimento psicológico, mas sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos, sua ordenação e gradação para efeitos do processo de transmissão-assimilação dos conteúdos cognitivos. (SAVIANI, 2012, p. 69-70).

Gasparin (2012), apoiado em Saviani (2012) descreve os cinco momentos em que o conteúdo pode ser abordado: o primeiro é o ponto de partida da aula, a saber, a prática social inicial do conteúdo; o segundo é o momento da problematização; o terceiro é o momento da instrumentalização; o quarto momento é o da catarse e o último momento completa o ciclo retornando à prática social final, onde os alunos, já tendo se apropriado dos conhecimentos científicos, passam a compreender e a interpretar a realidade além das aparências.

Importante lembrar que estas etapas do método da PHC não precisam ocorrer, necessariamente, de forma linear durante o desenvolvimento da aula, como foi apresentado aqui por razões didáticas, uma vez que, o próprio movimento da

aula é dialético. Esta importante observação será, ainda neste trabalho, objeto de maiores considerações.

Assim, na perspectiva da PHC, a sequência didática obedece à proposta metodológica que, partindo da prática social inicial, onde se investiga o que os alunos já sabem de um determinado conhecimento, passa pelo momento dos questionamentos, da problematização, onde esses conhecimentos prévios são testados, segue-se até o momento da apropriação de ferramentas conceituais, necessárias à resolução de problemas, chegando até a catarse, onde ocorre a efetiva apropriação do conceito como instrumento de análise do real com a respectiva autonomia intelectual dada por esta apropriação.

Nesta perspectiva, as obras de Marsiglia (2011) e Gasparin (2012) são referências atuais para se entender a PHC através de práticas em sala de aula. Assim, do ponto de vista didático, o movimento do ensino deve ter como ponto de partida os conhecimentos construídos na realidade cotidiana dos alunos do Ciclo de Alfabetização para que a aprendizagem seja significativa com o devido esclarecimento proposto por Marsiglia (2011):

É preciso esclarecer, primeiramente, que concordo com a importância dos conhecimentos prévios dos alunos, sendo que eles são considerados no primeiro momento da ação educativa. Porém, entende-se que o papel da escola vai além daquilo que de imediato o aluno deseja [...] (MARSIGLIA, 2011, p. 67).

Neste sentido, a geometria espacial conta com muitas noções que os alunos já adquiriram em seu cotidiano, porém que necessitam do salto qualitativo, a fim de que, possam desenvolver raciocínios, a partir da mediação de conceitos científicos. As noções que os alunos trazem, formaram-se no espaço do cotidiano, empiricamente, a partir de observações imediatas dos objetos físico-concretos, ou seja, noções caracterizadas pela percepção imediata e sensorial da realidade. Essas percepções não são suficientes para a compreensão e interpretação dos fenômenos naturais e sociais. Neste sentido, Kosik (1976) aponta:

No trato prático-utilitário com as coisas – em que a realidade se revela como mundo dos meios, fins, instrumentos, exigências e esforços para satisfazer a estas – o indivíduo ‘em situação’ cria suas próprias representações das coisas e elabora todo um sistema correlativo de noções que capta e fixa o aspecto do fenomênico da realidade. [...] Os fenômenos e as formas fenomênicas das coisas se reproduzem espontaneamente no pensamento

comum como realidade (a realidade mesma), não porque sejam os mais superficiais e mais próximos do conhecimento sensorial, mas porque o aspecto fenomênico da coisa é produto natural da práxis cotidiana. (KOSIK, 1976, p. 10 e 15).

O nosso propósito é fazer com que os alunos apropriem-se de mediações abstratas proporcionadas pelo método da PHC, de forma a utilizá-las como instrumento para captar as relações não imediatamente perceptíveis pela análise meramente superficial das formas geométricas.

Em síntese, se trata de um movimento geral, no interior do qual, identificamos outros dois movimentos internos: um direcionado diretamente ao objeto, a partir da realidade empírico-sensorial, via observação imediata e, outro, que partindo da representação formada pelo primeiro movimento, por intermédio da análise, chega-se as abstrações, do que resulta uma síntese da totalidade, em que se compreendeu as inúmeras determinações e relações das partes existente no interior do todo. Tudo em movimento. Nas palavras de Saviani (2012):

[...] o movimento que vai da síncrese (visão caótica do todo) à síntese (uma rica totalidade de determinações e de relações numerosas) pela mediação da análise (as abstrações e determinações mais simples) constitui uma orientação segura tanto para o processo de descoberta de novos conhecimentos (o método científico) como para o processo de transmissão-assimilação de conhecimentos (o método de ensino) (SAVIANI, 2012, p. 78-79).

Tendo como norte esse fundamento – método histórico-dialético - é que desenvolvemos a sequência didática proposta pela PHC no intuito de realizar aquele propósito – fazer com que os alunos ultrapassem um tipo de pensamento trazido do senso comum para outro, mais elaborado, fundamentado nos raciocínios abstratos, únicos capazes de nos garantir uma reflexão teórica em nível para além das percepções empírico-sensoriais.

A sequência didática, aqui teoricamente discutida e fundamentada, foi aplicada no início do ano de 2015 em dezenove alunos de uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal do interior do Estado de São Paulo, que recebe alunos de realidades socioeconômicas e culturais bastante heterogêneas, uma vez que, estas crianças são provenientes de diferentes bairros da cidade. A escolha de alunos de uma classe de 4º ano, já logo no início do ano foi

propositalmente intencional, já que queríamos saber se os alunos, ao concluírem o ciclo de alfabetização, haviam se apropriados dos conteúdos previstos pelo PNAIC.

A escola, por localizar-se no centro não possui uma demarcação setorial como ocorre nas escolas dos bairros e atende, basicamente, os filhos de pais que trabalham no centro da cidade. A escola é bem conceituada na cidade e a maioria dos pais participa das atividades da escola, acompanha a vida escolar de seus filhos e colabora com as preocupações dos professores.

Não obstante, é uma escola muito requisitada pela Prefeitura, justamente, por sua localização central. Segundo a coordenadora pedagógica, escola vê-se sobrecarrega com projetos que nem sempre guardam relações com o currículo ocupando o tempo e o espaço pedagógico em prejuízo à rotina dos professores, dos alunos e dos gestores. Contudo, a escola procura manter o padrão de qualidade do processo de ensino e aprendizagem atendendo ao mesmo tempo as expectativas dos alunos, dos pais, dos professores e as demandas vindas de outras secretarias que não só a da educação.

A pesquisa de caráter qualitativo teve como objetivo resgatar os conteúdos clássicos da geometria espacial, assegurar aos alunos os “Direitos de Aprendizagem” (BRASIL/MEC/SEB, 2012, p.79-80) previstos no eixo espaço e forma/geometria, e fundamentalmente, ultrapassá-los via garantia do pensamento teórico, fato não contemplado no que se espera quanto aos Direitos de Aprendizagem. Mas quais são esses direitos e qual a sua importância no contexto da alfabetização?

Os Direitos de Aprendizagem constituem um conjunto de conteúdos que os alunos devem ir, gradativamente se apropriando ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental nas áreas da linguagem, da matemática, das ciências da natureza e das ciências humanas. A escola no cumprimento de sua função social deve criar, então, todas as condições necessárias para que os professores possam assegurar aqueles Direitos de Aprendizagem de todos os alunos, de tal modo que, aos oito anos, estejam plenamente alfabetizados. Nessa trajetória é necessário também, que o ensino sistematizado, de preferência, articulando os conteúdos

curriculares, a fim de que, as crianças já comecem a estabelecer as relações entre os saberes de todas as áreas do conhecimento humano.

Mas por que “direito”? Na verdade essa expressão “Direito de Aprendizagem” foi pensada pelo PNAIC com a intenção de fazer valer, por um lado, juridicamente, os direitos das crianças de terem acesso a uma educação integral e de qualidade, tal como, aparece nas legislações que tratam da matéria, a saber, a Constituição Federal (do artigo 105 ao artigo 2014.), a LDB9394/96 e o Estatuto da Criança e do adolescente (Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.) e, por outro lado, para assegurar que a escola cumpra sua função social que, conforme o PNAIC, é o direito de garantir todas as condições de ensino e aprendizagem, a fim de que, aos oito anos de idade, todas estejam plenamente alfabetizadas; agora em um contexto histórico de reforma das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental de 9 anos.

Entendemos que se trata de uma nomenclatura pertinente, já que trata dos direitos de cidadania que, infelizmente, não tem atingido a grande maioria dos alunos das escolas públicas. Para que se tenha uma ideia em números, o MEC anunciou que o Brasil, em 2012, tinha oito milhões de crianças entre 7 e 8 anos de idade matriculadas em 108 mil escolas de todo território nacional. Em 2010, a média do Brasil de crianças analfabetas era e 15,2% dessa população, havendo regiões que esse índice chegou a 35%, no caso específico do Estado de Alagoas. O PNAIC localiza a expressão “Direito de Aprendizagem”, neste contexto:

Lembramos que alfabetizar todas as crianças brasileiras até os 8 anos de idade, ao fim do 3º ano do Ensino Fundamental, é a principal meta do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. É neste contexto, portanto, que se discute ‘direito de aprendizagem (BRASIL, 2014, p. 38).

Vejamos a seguir o quadro dos Direitos de Aprendizagem, posto e defendidos pelo PNAIC, seu conteúdo e intenção, já que são eles que devem ser assimilados ao longo dos três anos que compreende o ciclo de alfabetização. De acordo com o quadro, os conteúdos são trabalhados de maneira progressiva ano a ano de modo que todos os alunos tenham um primeiro contato, assimilando-os e aprofundando-os até que ao final do 3º anos tenham se apropriado dos mesmos.

Conteúdos dos Direitos de Aprendizagem.	1º ano	2º ano	3º ano
Construir noções de localização e movimentação no espaço físico para a orientação espacial em diferentes situações do cotidiano.			
Reconhecer seu próprio corpo como referencial de localização e de deslocamento no espaço (em cima e embaixo, acima e abaixo, frente e atrás, direita e esquerda, para cima e para baixo, para frente e para trás, para dentro e para fora, para direita e para esquerda,).	I	A	C
Identificar diferentes pontos de referências para a localização de pessoas e objetos no espaço, estabelecendo relações entre eles e expressando-as através de diferentes linguagens: oralidade, gestos, desenho, maquete, mapa, croqui, escrita.	I/A	A/C	C
Observar, experimentar e representar posições de objetos em diferentes perspectivas, considerando diferentes pontos de vista e por meio de diferentes linguagens.	I/A	A/C	C
Reconhecer formas geométricas tridimensionais e bidimensionais presentes no ambiente.			
Observar, manusear estabelecer comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos — esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos — sem uso obrigatório de nomenclatura.	I	I/A	A/C
Reconhecer corpos redondos e não redondos (poliédricos).	I	A/C	C
Planificar superfícies de figuras tridimensionais e construir formas tridimensionais a partir de superfícies planificadas.	I	I/A	A/C
Reconhecer as partes que compõem diferentes figuras tridimensionais.	-	I	A
Perceber as semelhanças e diferenças entre diferentes prismas (cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos).	-	I	A
Construir e representar formas geométricas planas, reconhecendo e descrevendo informalmente características como número de lados e de vértices.	-	I	A
Descrever, comparar e classificar verbalmente figuras planas ou espaciais por características comuns, mesmo que apresentadas em diferentes disposições (por translação, rotação ou reflexão), descrevendo a transformação de forma oral.	I	A	C
Conhecer as transformações básicas em situações vivenciadas: rotação, reflexão e translação para criar composições (por exemplo: faixas decorativas, logomarcas, animações virtuais).	I	A	C
Antecipar resultados de composição e decomposição de figuras bidimensionais e tridimensionais (quebra cabeça, tangam, brinquedos produzidos com sucatas).	I	I/A	A
Desenhar objetos, figuras, cenas, seres mobilizando conceitos e representações geométricas tais como: pontos, curvas, figuras geométricas, proporções, perspectiva, ampliação e redução.	I	I/A	A/C
Utilizar a régua para traçar e representar figuras geométricas e desenhos.	I	I/A	A/C
Utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise das figuras geométricas e na resolução de situações-problema em Matemática e em outras áreas do conhecimento.	I/A	A/C	C
LEGENDA: I – Introduzir; A – Aprofundar; C – Consolidar.			

Quadro de conteúdos do Eixo Espaço e Forma (Geometria). Brasil, 2012, p. 79-80.

Quando analisamos os verbos que determinam as ações didático-pedagógicas para o desenvolvimento das atividades do campo da geometria, percebemos que privilegiam as práticas empíricas dos conteúdos. Todos os verbos traduzem uma preocupação com procedimentos e não tanto com a reflexão teórica, necessária, inclusive para que os procedimentos tenham sentido para os alunos.

Vejamos os verbos utilizados nos documentos oficiais que se repetem – PCN (2001) - para destaque de habilidades que os alunos devem desenvolver: observar figuras e formas, manusear objetos geométricos, estabelecer comparações, reconhecer figuras geométricas, planificar sólidos geométricos, perceber, construir e representar figuras, descrever, comparar, classificar, desenhar, utilizar, produzir, identificar, etc.

Entendemos que os alunos ao término do ciclo de alfabetização são capazes de um desenvolvimento mais apurado; na verdade, o que se percebe é que os conteúdos curriculares apresentados nos programas subestimam a capacidade das crianças quando limitam seu acesso aos conteúdos historicamente mais elaborados. Um exemplo aparece no próprio quadro dos Direitos de Aprendizagem que diz: “Observar, manusear estabelecer comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos — esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos — sem uso obrigatório de nomenclatura.” Como ensinar geometria sem fazer o uso da nomenclatura geométrica?

Em nossa pesquisa fica esclarecido e provado, conforme será apresentado (capítulo 5), o quanto os alunos podem avançar na apropriação dos conteúdos mais elaborados quando desafiados e devidamente orientados. Corroboraram, decididamente, para isto, também as estratégias de ensino, o método lógico-histórico, bem como os materiais didáticos utilizados e as atividades intencionalmente preparadas.

Com efeito, o conjunto das aulas desenvolveu-se em um movimento dialético²² onde os alunos se apropriaram dos conteúdos numa via de mão dupla,

²² De acordo com Engels (1979) em sua obra, “A dialética de Natureza”, a dialética obedece a leis universais presentes na Natureza e na História do desenvolvimento das sociedades humanas. Elas se resumem em três: lei da transformação da quantidade em qualidade e vice-versa; lei da interpenetração dos contrários; e a lei da negação da negação. Essas leis em conjunto são reesponsáveis pela explicação do movimento, do eterno processo de transformação e mudanças de toda ordem.

indo do empírico-concreto ao teórico-abstrato e vice-versa; assim, em um primeiro momento, a exploração do sentido da visão associado ao sentido do tato no trabalho de composição de imagens mentais dos objetos concretos que os alunos acessaram e na transposição deste conteúdo, nas atividades desenvolvidas.

Contudo, foi o primeiro momento do processo de apropriação dos conhecimentos da geometria. Era necessário avançar, em um segundo momento, propondo atividades em que os alunos ultrapassassem o dado concreto, quando o objeto se dá a conhecer em sua aparência visível exterior. Moura (2010) afirma que o desafio é, justamente, criar as condições de ensino para que os alunos transitem de um tipo de pensamento comum para outro mais elaborado.

Neste sentido, o desafio que se põe é o de propor uma organização do ensino que não se limite simplesmente a reforçar o desenvolvimento do pensamento empírico, posto que se trata de um tipo de pensamento pautado nos aspectos externos e observáveis dos objetos e fenômenos e, como tal, desenvolve-se independentemente da escolarização do sujeito (MOURA, 2010, p. 80).

As crianças quando colocadas intencionalmente em situações de desafios põem em movimento todo aparato sensorio-motor-cognitivo que, nas atividades estrategicamente escolhidas, descobrem caminhos inusitados para a solução de problemas que em outras circunstâncias, não avançaria no desenvolvimento do pensamento teórico-abstrato, o que também seria impossível sem a prática metódica de sistematização.

Assim, no ensino da matemática, é imprescindível que a escola encoraje, motive e crie as oportunidades de aprendizagens efetivas a partir dos conteúdos históricos acumulados pela humanidade para que os alunos possam desenvolver-se em plenitude durante toda a sua trajetória na vida escolar.

No que diz respeito às noções lógico-matemáticas nas séries iniciais e, mais especificamente, ao desenvolvimento dos conceitos geométricos, há que se partir do que os alunos já conhecem e observam e experimentam em seu contexto sociocultural, mesmo porque se trata de um conhecimento que, ordinariamente, tem início sub-bases empíricas das experiências comuns do cotidiano. De acordo com Luria (1988) não se deve ver a criança como uma tábula rasa, pois:

Quando uma criança entra na escola, já está equipada, já possui suas próprias habilidades culturais. Mas este equipamento é primitivo e arcaico; ele não foi forjado pela influência sistemática do ambiente pedagógico, mas pelas próprias tentativas primitivas feitas pela criança para lidar, por si mesma, com tarefas culturais (LURIA, 1988, p. 101).

Era preciso que conhecêssemos o nível real de desenvolvimento das crianças Vigotski (2005) para podermos explorar a capacidade potencial de cada uma delas. Em seguida, preparamos e desenvolvemos a sequência didática. No desenvolvimento de suas etapas procurou-se criar as devidas e efetivas condições para o trânsito de um tipo de pensamento comum para outro tipo de pensamento mais elaborado. Assim, desenvolvemos atividades diversificadas e exercícios com diferentes graus de dificuldades que possibilitassem a apropriação dos conceitos científicos da geometria em contexto escolar, a partir dos conceitos de senso comum que as crianças apresentavam.

Ao final da aplicação, como se mostrará aqui, constatou-se que os alunos fizeram, então, à transição do pensamento comum, superficial, acrítico e elementar ao pensamento científico, sistemático e crítico, no que diz respeito, não só a apropriação dos conhecimentos práticos e teóricos geométricos do eixo espaço e formas prescritas nos Direitos de Aprendizagem (BRASIL, 2012, p.79-80), como também, aos conteúdos de caráter crítico-sociais desenvolvidos ao longo da sequência didática, por ocasião de leituras e discussões de textos conectados entre si vinculando os conteúdos escolares aos contextos sociais dos alunos.

Com isso, procurou-se não apenas garantir os Direitos de Aprendizagem no processo de ensino, mas também enriquecê-los por abordar os conteúdos para além do pensamento empírico, tão valorizado por tais Direitos. Buscou-se, também, garantir, acima de tudo, o pensamento teórico²³ na efetiva apropriação dos conceitos científicos no campo da geometria por mérito e esforço das crianças e mediação da professora e do pesquisador que em ações de planejamento conjunto e mediante objetivos comuns, elaboraram e desenvolveram a sequência didática a partir dos níveis de desenvolvimento real dos alunos.

²³ Segundo Moura (2012 p.37-38) A tarefa do pensamento teórico é justamente superar a “pseudoconcerticidade” elaborar os dados da contemplação e da representação na forma de conceitos, é revelar o movimento, a essência do fenômeno, por meio do procedimento de Ascensão do abstrato ao concreto. Essa é a maneira de o pensamento apropriar-se do concreto para reproduzi-lo teoricamente como coisa concreta

CAPITULO 2 - O ENSINO DA GEOMETRIA A LUZ DA PHC.

2.1 A questão do ensino da geometria no contexto do Movimento da matemática moderna.

O ensino da matemática, em geral, e o da geometria, em particular, sofreram mudanças ao longo do século XX no Brasil, por força e influência do Movimento da Matemática Moderna. Na verdade, desde 1950, pós Guerra Fria, psicólogos, matemáticos, lógicos, pedagogos, e professores de matemática constataram uma preocupante defasagem e descompasso entre os avanços apresentados pela ciência e tecnologia e o currículo escolar. Neste sentido, Movimento da Matemática Moderna se apresenta, ao mesmo tempo, como uma crítica a matemática vigente – tradicional - e um alerta a devida e imprescindível inovação na divulgação e socialização das ideias matemáticas às futuras gerações. Era necessário que se fundassem instituições para executar essa tarefa e foi assim que:

Após 1950, os estudos relativos ao ensino e à aprendizagem da matemática no Brasil receberiam um novo impulso graças, principalmente, à realização, entre 1955 e 1966, dos congressos brasileiros de ensino de matemática (CBEM) e à criação, em 1956, dos centros de pesquisas educacionais (CRPE) [...] Esse envolvimento deveu-se, em grande parte, a um anseio brasileiro em engajar-se no movimento internacional de reformulação e modernização do currículo escolar (FIORENTINI, 2006, p. 19).

A Matemática Moderna surge com a promessa de renovação não só, dos conteúdos como também, do ensino que seria mais atraente e menos complicado, do que a rigorosa matemática tradicional. Ocorre que com o novo currículo, fruto da reforma posta pelo Movimento da Matemática Moderna alterou-se os conteúdos ditos tradicionais, cuja base era o ensino da aritmética, da álgebra, da geometria euclidiana e da trigonometria, mudando para a teoria dos conjuntos, a álgebra abstrata, a topologia, o estudo das congruências, e, por fim, a teoria dos números.

Tais conteúdos tornaram o ensino da matemática extremamente abstrato, distanciado de possibilidades interativa com o mundo real. A disciplina que já era temida pelos alunos, agora está ainda mais complicada, na medida em que, o formalismo atrelado ao as demonstrações lógico-dedutivas aumenta o grau de dificuldades de compreensão e significado do conteúdo transmitido. No que diz respeito, especificamente, à geometria, observa-se, que, simplesmente, foi renegada no currículo. Para Ávila (2010) apud Chaves (2013):

[...] os reformistas do ensino não conseguiram achar um modo de apresentar os fatos geométricos segundo os critérios de rigor que eles desejavam de forma que fossem ao mesmo tempo didaticamente viáveis para o ensino nas escolas. Por causa disso, vários reformistas propuseram uma drástica redução no que se deveria ensinar de Geometria, alguns chegando a propor a abolição do ensino de Geometria (AVILA, 2010, p. 19, *apud* CHAVES, 2013).

Conseqüentemente, a geometria ensinada no Ensino Fundamental²⁴, anos finais, começava com as noções intuitivas de ponto, reta e plano, já utilizando uma linguagem técnica que pouco era trabalhada pelos professores e, os livros didáticos, por sua vez, quando traziam esse conteúdo era na forma de definições, nomes de fórmulas e propriedades dos objetos geométricos, sem contexto ou explicações. Assim, trabalhava-se de maneira repetitiva e mecânica os conteúdos geométricos, de modo desinteressante, descontextualizado e, portanto, desprovido de significado.

No Brasil o ensino da geometria sempre foi um caso mal resolvido ou porque não se tinha um método apropriado, ou porque não se tinha professores preparados, ou porque se entendia que a geometria não era importante para o processo de ensino e aprendizagem. Daí, a dificuldade de se ensinar geometria, sobretudo, nos anos iniciais (Ciclo de Alfabetização); simplesmente, os conteúdos de geometria tendiam a ser ignorados - e a geometria espacial, por exemplo, só era vista no Ensino Médio - apesar dos PCN's (1997) afirmar a grande importância dela para o desenvolvimento das habilidades geométricas das crianças: noções de espaço, de lugar, de movimento, de ponto de referência, etc., já que as crianças não chegam à escola como uma folha de papel em branco.

Para compreender, descrever e representar o mundo em que vive, o aluno precisa, por exemplo, saber localizar-se no espaço, movimentar-se nele, dimensionar sua ocupação, perceber a forma e o tamanho de objetos e a relação disso com o seu uso. Assim, nas atividades geométricas realizadas no primeiro ciclo, é importante estimular os alunos a progredir na capacidade de estabelecer pontos de referência em seu entorno, a situar-se no espaço, deslocar-se nele [...] (BRASIL, 1997, p. 68-69).

Defendemos aqui o ensino da geometria espacial já no Ciclo de Alfabetização, uma vez que hoje, os livros didáticos trazem os conteúdos da geometria plana e espacial não mais como conteúdo final, mas distribuídos ao longo dos capítulos de maneira alternada e complementar; e, os conteúdos da geometria

²⁴ O Ensino Fundamental, no Estado de São Paulo, compõe-se em ciclos: 1º ciclo de Alfabetização que compreende 1º, 2º e 3º anos; o Ciclo intermediário que compreende 4º, 5º e 6º anos; e, por fim, o Ciclo final composto pelos 7º, 8º e 9º anos.

constam nos documentos oficiais; há um esforço do governo em oferecer formação continuada; e as escolas dispõem de equipamentos didático-tecnológicos (tablet, computadores, internet), além de jogos e materiais concretos (sólidos geométricos, dominós, etc.). Assim, se o cenário é favorável ao ensino da geometria espacial no Ciclo de Alfabetização, por que ele não acontece? Qual é a importância do ensino da geometria espacial no ciclo de alfabetização?

As crianças desde o seu nascimento convivem em determinados espaços relacionando-se com objetos possuidores de formas, tamanhos, cores, etc., dotados, portanto, de características que os definem. Os objetos existem, na realidade, em três dimensões e as crianças movimentam-se, relacionam-se, interagem o tempo todo entre si mesmas e com os objetos que povoam o seu cotidiano. Basta observar atentamente para nos darmos conta de quantos “cilindros” há em nossa cozinha, de quantos “paralelepípedos” há em nossa sala, de quantas “esferas” em nossas fruteiras e de quantos “cones”, há nas festas de aniversários ou à beira de rodovias por alguma interdição da mesma. Conforme, ITACARAMBI (2008):

“A geometria está em toda parte”, mas é preciso vê-la, pois, por meio dela muitos problemas da humanidade foram resolvidos, utilizando noções simples do cotidiano, como paralelismo e as medidas de comprimento de áreas entre outros (ITACARAMBI, 2008, p.10).

O ensino da geometria espacial, no ciclo de alfabetização, contribui, em primeiro lugar, para que a criança aprenda a situar-se no espaço possibilitando o desenvolvimento de noções práticas de ponto de referência, assimilando ideias e movimentos: à frente, atrás, ao lado direito, ao lado esquerdo, em cima, abaixo, perto, longe, à direita, à esquerda e, assim, por diante. Atividades para desenvolver estas noções podem ser planejadas e desenvolvidas com o professor de educação física e de artes numa perspectiva psicomotora. Também, o professor deve preparar atividades lúdicas (cobra cega, quente-frio, lenço atrás, caça ao tesouro.) onde as crianças descrevam a posição dos objetos, bem como, possíveis descolamentos dos mesmos, tendo o próprio corpo como referência. E, ainda, com o professor de geografia na representação de mapas e trajetórias.

O ensino da geometria espacial, no ciclo de alfabetização, contribui, em segundo lugar, para o desenvolvimento do pensamento geométrico²⁵, ou seja, possibilita aos alunos uma nova percepção do mundo, uma nova leitura e interpretação dos objetos que povoam a realidade. Ao se apropriarem dos conceitos geométricos, tanto do ponto de vista da oralidade, quanto da representação escrita ou desenhada, os alunos ampliam sua capacidade de compreensão das objetivações humanas fixadas nos produtos culturais da sociedade. Vão avançando no trânsito do pensamento empírico ao pensamento teórico, ampliando e aprofundando a rede de conceitos próprios dos objetos geométricos. Assim, após construir o significado dos conceitos, via atividades significativas, faz a tradução desses conceitos para a linguagem simbólica da geometria.

As experiências no mundo físico – movimentação, manuseio, visualização e representação gráfica – todas envolvendo a percepção sensorial, são fundamentais para o ensino e aprendizagem da geometria. Mas, além delas, é imprescindível que, simultânea e progressivamente, sejam propostas, aos alunos atividades que favoreça o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos associados aos fenômenos e objetos físicos, bem como as suas representações (SILVA, 2014, p.84).

Por fim, o ensino da geometria, no ciclo de alfabetização, proporciona o desenvolvimento das funções psicológicas superiores (Martins, 2013) a partir do qual, os alunos exercitam e aperfeiçoam as faculdades da sensação, da percepção, da atenção, da memória, da imaginação, do pensamento, da linguagem, da emoção e dos sentimentos. Mas, para que isso ocorra, é de extrema importância que os conteúdos do patrimônio cultural da humanidade cheguem até aos alunos e que o professor crie as devidas condições didático-pedagógicas, a fim de que, eles possam se apropriar de tais conteúdos.

O desenvolvimento aprimorados das estruturas psicológicas superiores eleva, qualitativamente, as bases elementares e estruturais do psiquismo humano às esferas superiores do pensamento e do autodomínio da conduta. Os conceitos geométricos enquanto signos da cultura ao serem interiorizados, pelos alunos, põem em movimento todo o sistema interfuncional do psiquismo humano potencializando o seu funcionamento:

²⁵ De acordo com Lorenzato (2011, p. 45-46) O grande objetivo do ensino da geometria é fazer com que a criança passe do espaço vivenciado para o espaço pensado. No primeiro, a criança observa, manipula, decompõe, monta, enquanto que no segundo ela operacionaliza, constrói um espaço interior fundamentado em raciocínio. Em outras palavras, é a passagem do concreto ao abstrato.

[...] impulsionando a superação dos processos funcionais elementares em direção aos processos funcionais superiores. Apenas estes últimos possibilitam a conquista do autodomínio da conduta, do pensamento por conceitos, da capacidade imaginativa, dos sentimentos e valores éticos etc., e, portanto, se revelam representativos das máximas conquistas do gênero humano (MARTINS, 2013, p. 311).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) propõe o ensino da geometria espacial já desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, possibilitando uma aprendizagem que começa pela manipulação dos objetos geométricos concretos do cotidiano, relacionando-os com os sólidos geométricos tendo em vista, num primeiro momento, a exploração de suas propriedades e regularidades, e, num segundo momento, a apropriação dos conceitos geométricos. Conforme os PCN's:

[...] Também é importante que observem semelhanças e diferenças entre as formas tridimensionais e bidimensionais, figuras planas e não planas, que construam e represente os objetos e diferentes formas. A exploração dos conceitos e procedimentos relativos a espaço e forma é que possibilita ao aluno a construção de relações para a compreensão do espaço a sua volta (BRASIL, 1997, p. 69).

Por isso, favoráveis ao ensino da geometria espacial, já nas séries iniciais do Ensino Fundamental (Ciclo de Alfabetização). Entendemos que o desenvolvimento do pensamento geométrico tem tanta importância quanto o desenvolvimento do pensamento aritmético e algébrico. A geometria constitui uma poderosa ferramenta de apoio a outras disciplinas do currículo como a geografia, a ciência, a arte, etc. Leitura e interpretação de mapas e a sua própria confecção; desenhos para várias finalidades técnicas ou lúdicas; leitura e interpretação de gráficos e tabelas; medidas de volumes, de áreas, etc.

Ademais, dada a importância da matemática em diversos contextos da vida prática, não devemos permitir que as crianças sejam prejudicadas em seu Direito de Aprendizagem, não tendo oportunidades de acesso ao patrimônio cultural construído historicamente e coletivamente pelos homens, pois, esse conhecimento fará a diferença em sua vida.

2.2 Fundamentação teórica: enfoque lógico-histórico - Geometria espacial.

As noções de geometria espacial são antigas e teve suas origens na capacidade de observação, de encantamento de nossos antepassados diante dos espetaculares manifestações de fenômeno naturais. Os exemplos vão desde a observação do nascer até o pôr do sol e, durante as noites e madrugadas, a enigmática contemplação dos pontos luminosos no céu em um regime de incrível regularidade. Com efeito, a partir destas experiências contemplativas temos o início das ideias de círculo e de semicírculo que foram reforçadas pela observação do arco-íris sempre se manifestando durante as chuvas de verão.

As noções de superfície, curvas e sólidos esféricos, nossos antepassados também formavam observando e apalpando frutos de muitas árvores, bem como, sementes de muitas e variadas flores. Acrescentemos também, o efeito de uma pedra lançada em um lago formando círculos concêntricos e a própria contemplação da superfície deste lago, ao longo do horizonte que gerava em nossos ancestrais profundas meditações sobre figuras geométricas ainda que, naquele momento, não tivessem consciência de tal fato. Eves (1992) apresenta outros exemplos que a partir da relação do homem com a natureza foram se construindo as noções da geometria espacial:

Oleiros construíam muitas superfícies e sólidos de revolução. Corpos de homens e animais, a maioria das folhas e flores e certas conchas e cristais ilustram a ideia de simetria. A ideia de volume surge imediatamente ao se considerarem recipientes para conter líquidos e outras mercadorias (EVES, 1992, p. 2).

O fato é que a matemática em geral, e a geometria em particular, faz parte do esforço de gerações e gerações de homens que se empenharam em construí-la ao longo da história em sucessivas fases de progresso do pensamento. Devemos aos gregos aquela transição de um tipo de pensamento, fundamentalmente empírico, desenvolvido pelas Antigas Civilizações entre as quais a Egípcia e a Babilônica, para outro tipo de pensamento mais elaborado cuja lógica se desenvolveu sob bases teóricas onde o pensamento abstrato corroborou com a elaboração de teorias, a partir das quais, foi possível avanços significativos no desenvolvimento da Humanidade. Prado Jr. (1960), assim se pronuncia sobre a questão:

A observação dos fatos históricos relativos à formação e evolução da Matemática, confirma isso plenamente. Subdivide-se ela numa sucessão de períodos bem distintos em que a elaboração matemática, inspirada direta e nitidamente na experiência sensível, segue-se a uma fase de sistematização e generalização da conceituação mais ou menos dispersa e mal estruturada que se constituíra na fase anterior. Assim, aquela primeira fase que assimilamos da Matemática egípcia e babilônica, de fórmulas e receitas práticas constituídas empiricamente, segue-se a partir do séc. VI, a grande era da Matemática grega: esforço de sistematização conceptual que culmina no sé. III com Euclides na geometria e Diofante na Aritmética (PRADO JR. 1960, p. 127).

Não é nosso objetivo descrever todo desenvolvimento da história da matemática e da geometria para entendermos a complexidade a que chegamos no século XXI, no que diz respeito aos avanços da matemática e da geometria nas áreas da tecnologias, da medicina, da arquitetura, da economia, etc. Mas é fundamental que entendamos que existe um conhecimento acumulado que evoluiu dialeticamente ao longo dos períodos históricos, fazendo avançar as conquistas humanas. As crianças tem o direito de ter acesso ao que de melhor a Humanidade produziu e a escola tem essa obrigação ética de criar todas as condições para que o processo de humanização continue o seu curso.

Definitivamente, nossos antepassados aprenderam muito com as manifestações da Natureza e passaram a imitá-la, organizá-la e reorganizá-la transmitindo-as nas variedades de construções urbanas, no desenvolvimento e aperfeiçoamento dos transportes, na criatividade arquitetônica de nossas moradias, bem como, nas produções artísticas manifestadas em todas as áreas da moda, do comércio e do lazer. Hoje encontramos-nos mergulhados em um mundo geométrico: figuras, formas, objetos geométricos de toda natureza, espaço naturais e virtuais, distâncias reais e fictícias, pontos de referência em amplitude planetária, tudo na tridimensionalidade.

É possível compreender que as crianças vivem, hoje, de certa forma, e guardada as devidas proporções, experiências e descobertas intrigantes, diante das quais, elas também se encantam, afinal de contas o céu, as estrelas, os planetas e os cometas, a lua e suas fases continuam existindo em suas regularidades mantendo suas características, suas formas e semelhanças com relação aos objetos geométricos que as crianças contemplam, antes mesmo do início da sua vida escolar, tal como os nossos ancestrais cuja escola era a Natureza. As crianças em idade pré-escolar, diante de uma colmeia, diante de uma teia de aranha, diante de

uma borboleta, possivelmente, surpresas, se fazem a mesma pergunta feita pelos nossos antepassados: como é possível esses insetos serem tão “inteligentes”?

Assim, as crianças trazem para a escola questões a que sua curiosidade exige respostas e o professor, diante desta nobre tarefa tem uma importante missão, qual seja, possibilitar que elas tenham acesso ao patrimônio cultural humano, a partir do qual, elas possam saciar sua sede de saber reproduzindo em si, o que fora construído pela humanidade. A geometria faz parte desse patrimônio cultural e como tal pertence a esta e a todas as novas gerações, para que se dê sequência a continuidade evolutiva do Homem. Conforme Leontiev (2004), este saber testemunha a ininterrupta evolução da espécie humana:

Os indivíduos colocados diante de uma imensidade de riquezas acumuladas ao longo dos séculos por inumeráveis gerações dos homens, os únicos seres, no nosso planeta, que são criadores. As gerações humanas morrem e sucedem-se, mas aquilo que criaram passa às gerações seguintes que multiplicam e aperfeiçoam pelo trabalho e pela luta as riquezas que lhe foram transmitidas e “passam o testemunho” do desenvolvimento da humanidade (LEONTIEV, 2004, p. 285).

Com efeito, nossa abordagem do eixo figuras e formas/geometria para as crianças do final do ciclo de alfabetização, em obediência ao nosso método, busca propiciar as crianças o desenvolvimento do pensamento geométrico a partir do exercício da observação, da descrição, da representação e, fundamentalmente, da análise de problemas geométricos. Neste sentido, entendemos que essa abordagem deve, a princípio, explorar os sentidos da visão e do tato que, em conjunto, abastecem o entendimento das crianças com os materiais concretos do mundo externo que é tridimensional.

Pela observação e comparação entre figuras geométricas e objetos espaciais, seguido da manipulação física dos mesmos, possibilita-se que as crianças desenvolvam representações mentais – sensíveis e conceituais – que põem em movimento operatório o próprio pensamento, responsável último pela ordenação, coordenação e conceituação da experiência vivida. O objetivo central do processo de ensino e aprendizagem é, efetivamente, possibilitar o trânsito do pensamento empírico-sensível ao pensamento teórico-científico, a exemplo do que ocorreu na história da matemática, quando do trabalho de teorização dos gregos a se debruçarem sobre o legado empírico dos egípcios e babilônios. A respeito desta passagem Prado Jr. (1960), afirma que:

Esse movimento liberto dos quadros rígidos dos processos sensíveis, já é o pensamento propriamente; e a coordenação por ele realizada vai constituir uma nova forma de conhecimento menos apegada a experiência sensível tal como ela efetivamente se verificou; e nos casos extremos, dela completamente destacada. Será então o conhecimento abstrato; aquilo que propriamente constitui o Conhecimento geralmente tido como tal (PRADO JR., 1960, p. 71).

Com efeito, também, procuramos na elaboração e aplicação das atividades da sequência didática, favorecer a compreensão das possíveis relações entre os objetos geométricos tridimensionais e os objetos geométricos bidimensionais e vice-versa explorando, por comparação, essas relações - dos objetos geométricos concretos e das figuras em suas formas abstratas. Assim, em um primeiro momento, procuramos auxiliar o aluno no desenvolvimento de suas capacidades de identificar, nomear e classificar as figuras com base em suas propriedades comuns. Em seguida, procuramos promover atividades cujo esforço mental se baseia na compreensão das relações conceituais envolvendo análises das relações entre as propriedades das figuras geométricas planas e espaciais.

Assim, iniciamos com a exploração do saber empírico, espontâneo e pragmático que a criança traz do seu cotidiano e, a partir daí, desenvolvemos atividades que lhe possibilita operar não mais somente com apoio de materiais concretos, mas fundamentalmente, com redes de conceitos abstratos. A mente humana constrói imagens mentais dos objetos exteriores com os quais nossos sentidos se encontram permanente e ininterruptamente em contato ativo. Assim, todo material bruto recolhido pelo sistema sensorial abastece constantemente a mente do sujeito que seleciona, codifica e decodifica, constrói e desconstrói, arranja e desarranja, enfim, garante consistência dialética a esses conteúdos extraíndo dos mesmos significados e sentidos. Conforme Prado Jr. (1960):

É dessa transformação ininterrupta e permanente de representações sensíveis em representações conceituais, e vice-versa, destas últimas nas primeiras, que se constitui a atividade do pensamento. Num caso será a fase ascendente do ciclo do conhecimento, noutro, o descendente ou explicitação (PRADO JR., 1960, p.91).

Reafirmamos que, nesta tarefa, o trabalho, a postura, e o compromisso do professor são imprescindíveis e fundamentais. Compreender como se dá o processo de construção do conhecimento científico, a partir dos conhecimentos cotidianos das crianças, neste movimento dialético que vai da aparência a essência, que ultrapassa a compreensão superficial dos fenômenos numa perspectiva mais abrangente, exige

muito estudo por parte do professor tanto, do ponto de vista de fundamentação teórica, como de domínio metodológico.

CAPÍTULO 3. APONTAMENTOS TEÓRICOS DO MÉTODO DE ENSINO.

3.1 O método didático da PHC.

Iniciamos este capítulo chamando a atenção para dois aspectos: o primeiro diz respeito à necessidade e a importância da compreensão do desenvolvimento do método, uma vez que, dele resulta o Produto Final do Mestrado Profissional; o segundo aspecto vincula-se a ideia de que, embora o desenvolvimento se dê de maneira sequencial e linear, não significa, necessariamente, que os resultados da aprendizagem ocorram, exatamente, dentro da divisão didática proposta para o conteúdo que desenvolvemos, neste caso, os conteúdos da geometria espacial. Tivemos, por exemplo, manifestações catárticas por parte de alguns alunos, na etapa que trabalhávamos a instrumentalização; fato esse que o leitor perceberá ao ler o Produto.

O Produto Final do Mestrado Profissional é uma exigência do próprio curso que implica um trabalho de pesquisa bibliográfica, portanto, teórica de fundamentação científica e, outra empírica, de campo, onde o pesquisador põe a prova sua hipótese, buscando contribuir para uma solução, ainda que parcial, para o problema pesquisado. Assim, a principal diferença do Mestrado Profissional para o Mestrado Acadêmico é, justamente, o Produto, resultado prático de uma pesquisa que vai além dos estudos teóricos, uma vez que, apresenta e coloca a disposição da comunidade acadêmica e não acadêmica uma sugestão prática testada e comprovada para a efetiva reprodução.

Descrevemos neste capítulo, cada um dos passos do método da PHC que foram desenvolvidos em sala de aula como orientação didático-pedagógica, destacando suas bases teóricas, bem como, a concepção de ensino que constitui o pano de fundo do processo humanizador. Oferecer condições de acesso ao conhecimento historicamente acumulado é o principal motivo do ato educativo e objeto inegociável da educação, fator fundamental do processo de humanização. Conforme afirmação de Saviani (2012):

Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelo indivíduo da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo (SAVIANI, 2012, p. 13).

Mantendo nossa proposta metodológica, através da qual, desenvolvemos os conteúdos da geometria espacial, nos preocupamos em trazer elementos históricos nos quais e a partir dos quais, surgiram os conceitos geométricos. A ideia era reproduzir em sala de aula a reflexão sobre as necessidades e os contextos em que foram produzidos esses conceitos matemáticos. Desse modo, à medida que desenvolvíamos os conteúdos, o fazíamos, via lógico-histórica, durante o desenvolvimento dos cinco passos didáticos da PHC.

Lembramos que, do ponto de vista da PHC, o processo de humanização, tarefa capital da escola e responsabilidade prioritária do professor, não acontece espontânea e naturalmente. Há que estabelecer estratégias em acordo com o método, a fim de se alcançar os objetivos propostos. Assim, acentuamos que a formação do indivíduo passa, necessariamente, pelo processo de mediação do professor que, teoricamente, já teria se apropriado das objetivações do gênero humano. Saviani (2012) quando discorre sobre o método, destacando a mediação do professor, ressalta o seu papel pedagógico:

[...] o professor, de um lado, e os alunos, de outro, encontram-se em níveis diferentes de compreensão (conhecimento e experiência) da prática social. Enquanto o professor tem uma compreensão que poderíamos denominar “síntese precária”, a compreensão dos alunos é de caráter sincrético. A compreensão do professor é sintética porque implica uma certa articulação dos conhecimentos e das experiências que detém, relativamente à prática social (SAVIANI, 2012, p.70).

3.2 - 1º passo: Prática Social Inicial dos conteúdos.

Foi com base nos cinco passos didáticos da PHC, Saviani (2012), Gasparin (2012), Marsiglia (2011), que iniciamos o primeiro momento da sequência de atividades teóricas e práticas investigando o que os 19 alunos da pesquisa do 4º ano, já sabiam, ao concluírem o Ciclo de Alfabetização, sobre os conteúdos de geometria espacial a serem transmitidos. Era necessário saber de onde deveríamos partir.

Em contexto de sala de aula, nossa hipótese era de que eles não teriam se apropriado de todos os conteúdos necessários à ampliação e aprofundamento dos conhecimentos geométricos previstos nos Direitos de Aprendizagem, dado o quadro pragmático de ensino que opera nas escolas, sobretudo, nas públicas, por conta da influência das pedagogias do “aprender a aprender”²⁶, bem como, pelas limitações dos professores, a quem, também, fora negado, durante o período de escolarização, o acesso aos conhecimentos de geometria histórica e coletivamente acumulados pela humanidade.

Danyluk (1991) já dizia em sua obra “Alfabetização Matemática: o cotidiano da vida escolar”, que a maioria dos futuros professores procurava o curso do antigo Magistério para fugir da matemática, uma vez que, se tratava de uma disciplina da qual eles não tinham base, nem interesse, pois era muito formal, apresentando-se como uma ciência pronta e inquestionável. Ela mesma dá o seguinte depoimento:

Eu deveria apenas memorizar ou decorar o que me era apresentado. Fui uma espectadora passiva desse conhecimento de matemática já elaborado por matemáticos e por professores das escolas em que estudei. Muitas vezes, não soube e tampouco questionei os porquês daquilo que não compreendia em matemática (DANYLUK, 1991, p. 17).

Entendemos ser de fundamental importância, que os professores dominem os conteúdos específicos e um método adequado à transmissão dos conhecimentos historicamente acumulados, nesse caso, os conceitos da geometria espacial. Trata-se da condição, sem a qual, o professor não reúne os requisitos indispensáveis para o real exercício pedagógico; inclusive, esse conhecimento, quando apropriado pelo professor, serve de parâmetro para reconhecer os limites dos saberes cotidianos que os alunos trazem para a aula.

A nossa questão primeira foi, justamente, conhecer, através do primeiro momento de aplicação de nosso método, o quanto os alunos sabiam de geometria espacial, aquela adquirida em sua realidade cotidiana social, que constitui a zona de desenvolvimento real deles. De acordo com Vigotski (1988) as crianças de mesma

²⁶ Além do que já dissemos sobre esse tema, Duarte (2011, p.65), acrescenta, ainda que “[...] o lema “aprender a aprender” desempenha um importante papel na adequação do discurso pedagógico contemporâneo às necessidades do processo de mundialização do capitalismo, pela sua interna vinculação à categoria de adaptação que ocupa lugar de destaque tanto no discurso político-econômico neoliberal como nas teorias epistemológicas, psicológicas e pedagógicas de cunho construtivista.

idade se desenvolvem em tempos e ritmos diferentes, do ponto de vista do desenvolvimento das funções psíquicas, o que implica, por parte do professor, criar condições para descobrir o nível real de desenvolvimento de cada uma delas: aquela que consegue resolver uma tarefa sem o auxílio de alguém mais experiente. Por outro lado, de acordo com Vigotski (1988):

O que uma criança é capaz de fazer com o auxílio dos adultos chama-se zona de seu desenvolvimento potencial. Isso significa que, como o auxílio deste método, podemos medir não só o processo de desenvolvimento até o presente momento e os processos de maturação que já se produziram, mas também os processos que estão ainda ocorrendo, que só agora estão amadurecendo e desenvolvendo-se (VIGOTSKI, 1988, p. 112).

Uma vez mapeado os conhecimentos que as crianças já possuem, e aqueles que ainda lhes faltam, torna-se evidente, de onde é que, o professor deve partir, respeitando o ritmo e o tempo de cada uma delas. De acordo com Luria (1988) os conhecimentos que as crianças trazem originam-se já desde o seu nascimento no convívio com os adultos mais experientes “[...] que ativamente procuram incorporá-las à sua cultura e à reserva de significados e de modos de fazer as coisas que se acumulam historicamente” (LURIA, 1988, p. 27). Mas é preciso avançar e a escola é a instituição responsável por possibilitar esse avanço, na figura e ação do professor. A prática social inicial dos conteúdos, portanto, é momento da sondagem investigativa através da qual, o professor localiza a zona de desenvolvimento real de cada aluno.

Realizadas as atividades de sondagem²⁷ destacamos a importância da mediação dialógica, a partir da qual, nos colocamos na atitude de escuta: ouvir o outro nos dá a oportunidade de compreendê-lo, de sondar suas limitações e descobrir suas angústias, conhecendo-os melhor. Não é possível querer ajudar o aluno em suas dificuldades sem conhecê-las, ou seja, sem se colocar na atitude de ausculta pedagógica. A linguagem, neste caso, é o meio pelo qual, estabelecemos pontes de entendimento e compreensão do outro. Assim, “[...] a ação do sujeito sobre o objeto é mediada socialmente, pelo outro e pelos signos. A atividade cognitiva é intersubjetiva e discursiva” (FONTANA, 2005, p. 11).

²⁷ Ver Produto, p. 12-17.

3.3 - 2º passo: Problematização dos conteúdos.

Neste segundo passo da PHC, a problematização dos conteúdos, apresentamos aos alunos questões²⁸ relacionadas aos conhecimentos que eles trazem e os conhecimentos que precisam se apropriar para saber respondê-las. É, justamente, desse confronto epistemológico, ou seja, da percepção de que os conhecimentos que possuem não são suficientes para a resolução de problemas escolares, de onde surge a necessidade de superação desses saberes cotidianos, por incorporação de outros, mais elaborados.

De acordo com Giardinetto (1999), dada a complexidade e evolução das ciências e das tecnologias na sociedade contemporânea, o conhecimento cotidiano não dá conta de problemas que só o conhecimento escolar pode colaborar com soluções. Isto porque:

O conhecimento escolar é elaborado segundo uma lógica do conhecimento sistematizado e das exigências etárias da clientela, lógica essa que permite a compreensão das coisas muito além daquela lógica da vida cotidiana que fornece as condições de orientação do mundo e familiarização das coisas no âmbito mais imediato, prático-utilitário (GIARDINETTO, 1999, p. 8).

Este segundo momento do método constitui a ponte que une a prática social inicial e a instrumentalização. De acordo com Saviani (2012); Gasparin (2012), nesse momento, o da problematização, é necessário fazer com que os alunos reflitam sobre os limites do seu conhecimento construído no cotidiano, almejando assim, a apropriação dos conceitos científicos, sem os quais não conseguem resolver os problemas escolares. Eles precisam tomar consciência da necessidade de desenvolver um tipo de raciocínio para além do imediato, uma forma de raciocinar que supere a pragmaticidade do cotidiano. Nas palavras de Saviani (2012): “Trata-se de detectar que questões precisam ser resolvidas no âmbito da prática social e, em consequência, que conhecimento é necessário dominar” (SAVIANI, 2012, p. 71).

Em nossas aulas, durante o momento da problematização, elencamos com os alunos uma série de questões desafiadoras com o intuito de motivá-los para que buscassem, via pesquisa, possíveis soluções, o que já os encaminhavam para o

²⁸ Ver Produto, p.20.

próximo passo do método que é a instrumentalização. Portanto, a problematização constitui esse momento: tomada de consciência e busca de novos conhecimentos.

3.4 - 3º passo: Instrumentalização.

Nesta etapa - da Instrumentalização - localizamo-nos no centro do processo pedagógico, lugar no interior do qual, os conteúdos historicamente acumulados são disponibilizados aos alunos; lugar no interior do qual, a mediação do professor, aliada às necessidades e esforços dos alunos, são decisivos para o sucesso de todo processo de ensino aprendizagem. Gasparin (2012) chama a atenção do professor para a importância da mediação no processo de internalização dos conteúdos historicamente mais elaborados, em suas formas mais desenvolvidas:

Este processo consiste na reconstrução interna, subjetiva, psicológica de uma operação externa, social, através do uso de signos, ou seja, por meio da palavra que designa coisas do mundo real. Nesta ação, o educando reconstrói para si, com o auxílio do professor com mediador social, o que é comum para todo um grupo (Gasparin, 2012, p. 104).

Nesta fase, os alunos desenvolvem atividades, a partir da transmissão dos conteúdos pelo professor, que através de variados recursos didáticos e pedagógicos como, por exemplo, lousa, computadores com internet, tablet, embalagens, papel quadriculado, sólidos geométricos, régua e compasso, barbante, canudos, palitos de churrasco, cartolinas, etc. - conduz todo processo do ensino, sempre orientando e, por vezes, instigando os alunos diante de situações-problema.

Com efeito, as atividades são desenvolvidas explorando aspectos dedutivos e indutivos, a partir do trânsito entre atividades com apoio de material concreto e atividades que exigiam esforço mental, em suportes pedagógicos adequados para a especificidade das tarefas. Em todos os casos, os alunos são orientados a criar argumentos, desenvolver modelos, defender a sua solução para os problemas. Nesta dinâmica os alunos apropriam-se dos conteúdos de maneira crítica e participativa, o que torna as aulas mais significativas, dentro de parâmetros objetivos, intencionalmente, planejados.

Em nossas atividades em sala de aula, o que pudemos perceber, ao longo do desenvolvimento dos conteúdos, foi uma nova postura mental dos alunos diante dos objetos estudados, e, também, uma mudança de conceito com relação aos conteúdos matemáticos. Acreditamos que os trabalhos individuais e em grupos

favoreceram, nesse momento da instrumentalização, não somente, o avanço cognitivo da turma como um todo, com também, o respeito e o afeto por todos, na medida em que, compreenderam que a união faz a diferença quando os problemas são complexos. A confirmação da apropriação dos conteúdos é manifestada na etapa que segue: a catarse.

3.5 - 4º passo: Catarse.

O termo catarse tem servido a dissertações em várias áreas do saber: na medicina, na psicanálise, na arte e, sobretudo, na religião. Ocupar-nos-emos do termo catarse para pensá-lo no campo da educação segundo interpretação apresentada por Saviani (2012) quando apresenta o método da PHC. Mas, antes vamos aprofundar a compreensão do termo “catarse” desde sua origem mais remota. O que é a catarse?

De acordo com o dicionário básico de filosofia de Japiassú (1996), a palavra “catarse” (katharsis) significa purificação, purgação e está associado aos ritos de iniciação a que os jovens eram submetidos no ingresso aos mistérios de certas religiões. Assim, o termo, em sua origem, carrega consigo um significado místico, sem o qual, o jovem não poderia participar das celebrações religiosas no interior das quais era preciso estar purificado.

Aristóteles empregava esse termo a propósito da tragédia no teatro, por analogia com as cerimônias iniciáticas de purificação, para designar a purgação das paixões operadas através da arte (especialmente através da tragédia), fornecendo-lhes um objeto fictício de descarga. (JAPIASSÚ, 1996, p. 39).

A PHC considera o termo catarse como um elemento fundamental, na medida em que, expressa um estado de transformação qualitativa do indivíduo que teve acesso aos bens culturais produzidos pela humanidade ao longo da história. A catarse na PHC representa o ápice do trabalho educativo, o momento máximo do processo de ensino e aprendizagem, no qual os alunos demonstram em suas produções, a superação de uma forma de ver o mundo e de interpretar a realidade, tal qual aquela defendida por Marx quando analisa o real: do concreto observado ao concreto pensado, da aparência percebida sensorialmente para a essência captada

em suas formas abstratas. Saviani (2012) interpreta essa passagem para deixar claro a importância do método dialético no processo de produção do conhecimento:

O movimento global do conhecimento compreende dois momentos. Parte-se do empírico, isto é, do objeto na forma como se apresenta à observação imediata, tal como é figurado na intuição. Nesse momento inicial, o objeto é captado numa visão sincrética, caótica, isto é, não se tem clareza do modo como ele está constituído. Aprece, pois, sob a forma de um todo confuso, portanto, como um problema que precisa ser resolvido. Partindo dessa representação primeira do objeto, chega-se por meio da análise aos conceitos, às abstrações, as determinações mais simples. Uma vez atingindo esse ponto, faz-se necessário percorrer o caminho inverso (segundo momento) chegando, pela via da síntese, de novo ao objeto, agora entendido não mais como “a representação caótica de um todo”, mas como “uma rica totalidade de determinações e de relações numerosas”. (MARX apud SAVIANI, 2012, p.61-62).

Na PHC os alunos experimentam o estado de catarse, justamente, na autopercepção da apropriação dos instrumentos culturais imprescindíveis para a reflexão e a ação qualificada, sobretudo, no momento em que são desafiados a resolver algum problema que, sem aquelas ferramentas culturais, não reuniriam as condições efetivas para resolvê-lo. Saviani (2012) ressalta que é o momento em que o aluno sai do estado de síncrese para o estado de síntese dos conteúdos, agora dominados.

Daí por que o momento catártico pode ser considerado o ponto culminante do processo educativo, já que é aí que se realiza, pela mediação da análise levada a cabo no processo de ensino, a passagem da síncrese à síntese, em consequência, manifesta-se nos alunos a capacidade de expressarem uma compreensão da prática em termos tão elaborados quanto era possível ao professor (SAVIANI, 2012, p.72).

Assim, a catarse na PHC constitui uma manifestação da apropriação da produção científico-cultural que foi incorporada pelos alunos no processo educativo. Vale ressaltar que, neste processo, há o vínculo entre catarse, enquanto sentimento de realização e satisfação do aluno, por ter se apropriado dos conceitos científicos e os conteúdos clássicos, nesse caso, da geometria espacial, desenvolvidos na relação mediada do professor com os alunos, por ocasião do 3º momento do método (Instrumentalização).

Na realidade, todo trabalho educativo que se propõe catártico deve proporcionar experiências transformadoras, nas quais os alunos, por meio da realização do esforço mental, dê o passo adiante na apropriação do conhecimento científico, único capaz de superar análises superficiais tão comuns nas leituras cotidianas. Assim, a assimilação dos conceitos geométricos, ainda que comece pela

exploração dos objetos concretos, como é o caso de crianças entre oito e nove anos, é necessário, gradativamente, que seja ela capaz de desenvolver o pensamento teórico-abstrato. Pois, como afirma Moretti (2015):

Se, por um lado, o ensino da geometria para as crianças deve partir de situações concretas, enfatizando a experimentação e a exploração do espaço, é preciso que gradativamente ela seja incentivada a fazer representações desses espaços e seus objetos, desenvolvendo abstrações e a capacidade de representar objetos ausentes, por exemplo, (MORETTI, 2015, p. 120 -121).

Em nosso trabalho, inspirados nas motivações catárticas, planejamos e desenvolvemos de modo intencional uma sequência de atividades que buscaram explorar essa dinâmica do concreto manipulado ao concreto pensado; da manipulação tátil à visualização imaginativa, enfim, da apropriação ativa mediante abstração e o exercício dos diversos registros, ou seja, a sistematização. Por consequência, os alunos puderam assimilar os conceitos geométricos, operando com os mesmos na resolução das atividades propostas, realizando, assim, a catarse.

Por consequência, conforme se pode constatar no Produto, o efeito catártico e a assimilação dos conceitos científicos não só, corroborou para a compreensão e ampliação do vocabulário dos alunos, como também, ajudou na organização e expressão de suas ideias. “Tal elaboração resulta de um processo de análise (abstração) e de síntese (generalização) dos dados sensoriais, que é mediado pela palavra e nela materializado” (FONTANA, 2005, p.12).

3.6 - 5º passo: Prática Social Final

A prática social final traduz e sintetiza uma trajetória de muito trabalho, estudo, reflexão, discussão e, acima de tudo, a colaboração, revelando a evolução dos alunos na transição de um tipo de pensamento pragmático para outro mais elaborado. Percebe-se nesta fase uma mudança nos alunos; uma nova postura, uma nova atitude diante da realidade, por força dos conhecimentos apropriados. Marsiglia (2011) fala desse momento como um desdobramento dos anteriores:

Não se trata, porém, de compreender este momento como algo desvinculado das etapas anteriores (problematização, instrumentalização e catarse). Se no quinto momento se chegou a um acréscimo ao que se verifica no início do processo, é justamente porque as ações dos momentos anteriores, com permanente vinculação com a prática social, causaram mudanças nos sujeitos (MARSIGLIA, 2011, p.113).

Os nossos alunos, ao final da pesquisa, não só ampliaram o seu vocabulário da geometria espacial, como também, capacitaram-se para a resolução de problemas da área da geometria espacial relacionados com contextos socioculturais, através de leitura e interpretação e resolução de problemas neles presentes. Trabalhamos com eles três textos²⁹ de natureza sociocultural: (1) Como uma bola de futebol é fabricada? (2) Embalagens de refrigerantes: as latinhas de alumínio. (3) Geometria combina com construção?

Conforme o leitor poderá constatar na leitura do Produto, os três textos provocaram discussões onde os alunos tiveram que levantar hipóteses e construir argumentos, a partir dos próprios elementos presentes nos textos, para o debate nos grupos e as soluções práticas, através de cálculos exigidos na resolução dos problemas. Neste sentido, as atividades envolveram o domínio de conhecimento dos outros eixos da matemática, como por exemplo, o eixo dos Números e Operações, Unidade de Medidas e Tratamento da Informação.

²⁹ Os textos encontram-se no corpo do Produto, páginas 56-63.

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1 - Análise descritiva.

No capítulo que segue apresentamos a análise dos dados da pesquisa de campo que foi realizada com 19 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental I e professores do Ensino Fundamental de uma escola do interior de São Paulo. A pesquisa constou de uma (1) avaliação diagnóstica inicial e final, pós-aplicação e desenvolvimento da sequência didática; de um (1) questionário para as professoras sobre os conteúdos e a abordagem didático-metodológica da geometria no ciclo de alfabetização. Os dois instrumentos – avaliação diagnóstica e questionário - constam no anexo dessa dissertação (p. 95 - 101).

As professoras e os alunos que participaram da pesquisa estavam no PNAIC³⁰ e, portanto, seguiam a metodologia e usavam os materiais didático-pedagógicos do Programa. Aliás, a turma já havia participado do PNAIC no ano de 2013, quando o foco era em língua portuguesa. No ano seguinte, em 2014, o foco passou a ser a alfabetização e letramento matemático.

4.2 Diagnóstico Local.

A escola onde desenvolvemos a pesquisa está localizada, praticamente, no centro da cidade com uma peculiaridade: recebe alunos de diferentes bairros do município, portanto, provenientes de variadas realidades socioculturais, uma vez que, não há um setor específico para o atendimento da sua demanda. A escola é bem conceituada na cidade e a maioria dos pais participa das atividades da escola, acompanha a vida escolar de seus filhos e colabora com as preocupações dos professores.

Entretanto, é uma escola muito requisitada pela Prefeitura por sua localização geográfica, o que sobrecarrega a escola com projetos que nem sempre guardam relações com o currículo, ocupando o tempo e o espaço pedagógico em prejuízo à rotina dos professores, dos alunos e dos gestores. Não obstante, a escola procura

³⁰ Plano Nacional de Alfabetização na Idade Certa. Trata-se de um Programa de parceria entre os governos federal, estadual e municipal na esfera da educação para fazer com que todas as crianças estejam alfabetizadas aos oito anos de idade.

manter o padrão de qualidade do processo de ensino e aprendizagem, atendendo ao mesmo tempo as expectativas dos alunos, dos pais, dos professores e as demandas vindas de outras secretarias que não só a da educação.

4.3 Público-alvo.

A pesquisa foi realizada com (5) cinco professoras generalistas da própria escola que lecionam em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo uma delas, municipalizada³¹. A classe de 4º ano escolhida, contava com (25) vinte e cinco alunos, dos quais (19) dezenove participaram da avaliação diagnóstica no início e no final da pesquisa, onde podemos analisar o grau de apropriação dos conteúdos antes e depois da aplicação e desenvolvimento da sequência didática.

4.4 Desenvolvimento da pesquisa.

O trabalho teve início no dia 09 de março de 2015 prolongando-se até o dia 27 de abril de 2015. Os encontros ocorreram nos dias 09, 16, 23, 30 de março de 2015 e nos dias 06, 13, 20 e 27 de abril de 2015, somando um total de 32 horas de atividades com os alunos. Foi desenvolvida uma sequência didática com atividades teóricas e práticas de alfabetização matemática na área da geometria espacial.

Durante visitas feitas na escola, devidamente agendadas, em duas delas conversamos com os professores, a fim de apresentar as ideias gerais da pesquisa, bem como, os objetivos, ocasião em que apresentamos o questionário sobre os conteúdos e a abordagem didático-metodológica da geometria espacial no ciclo de alfabetização. Depois apresentado e de argumentado o Projeto de pesquisa, conseguimos com que das (10) professoras alfabetizadoras da escola,(5) delas responderam ao questionário.

³¹ Professora do Estado que presta serviços ao Município, por força do processo de Municipalização.

4.5 Instrumento (1): Avaliação diagnóstica inicial e final.

Obedecendo a metodologia proposta, foi aplicada aos alunos, antes do desenvolvimento da sequência didática, uma avaliação diagnóstica inicial (anexos, p. 96 - 99) com doze questões referentes aos conteúdos de geometria espacial planejada para o 3º ano do Ensino Fundamental, último ano do ciclo de alfabetização, em que os alunos deveriam, ao final, ter se apropriado daqueles conteúdos, de acordo com os Direitos de Aprendizagem propostos pelo PNAIC. Dentre os quais o nosso recorte se ateve ao que se segue na citação:

Observar, manusear, estabelecer comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos – esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos – sem o uso obrigatório de nomenclatura. Reconhecer corpos redondos e poliédricos. Planificar superfícies de figuras tridimensionais e construir formas tridimensionais a partir de figuras planificadas. Perceber as semelhanças e diferenças entre diferentes prismas - cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esfera e círculos (BRASIL, 2014, p.79).

As mesmas questões foram reaplicadas na avaliação diagnóstica final (anexos) quando do término do desenvolvimento da sequência didática, para efeito de comparação e comprovação ou não da nossa hipótese de trabalho, qual seja, que a PHC, contribui para a superação do problema aqui enunciado, a saber, o ensino de geometria espacial desenvolvido pelo PNAIC, tem sido limitado a atividades imediatas apoiadas nas aparências dos sólidos, em sua manifestação puramente empírica, não atingindo as relações e propriedades específicas, intrínsecas dos objetos geométricos.

De acordo com os dados analisados, os alunos não se apropriaram dos conteúdos do eixo espaço e forma (geometria) ao final do 3º ano conforme prevê o PNAIC. Daí, nossa sugestão de ter desenvolvido uma sequência didática, a partir de um método que, considera a transmissão dos conteúdos como uma prática relevante para o processo de ensino e aprendizagem; um método que leva em consideração tanto o contexto sociocultural, bem como, os conhecimentos tácitos dos alunos, mas que prioriza a importância do trabalho com os conceitos científicos, com o pensamento teórico-reflexivo e a sistematização.

Segue abaixo o gráfico comparativo com os resultados da primeira avaliação diagnóstica que fora aplicada em 09/03/2015 e da segunda aplicação ocorrida em

27/04/2015; nele é possível visualizar o avanço alcançado pelos alunos após o desenvolvimento da sequência didática.

Rendimento escolar: comparativa entre a primeira e segunda aplicação da avaliação diagnóstica alunos do 4º ano do Ensino Fundamental.

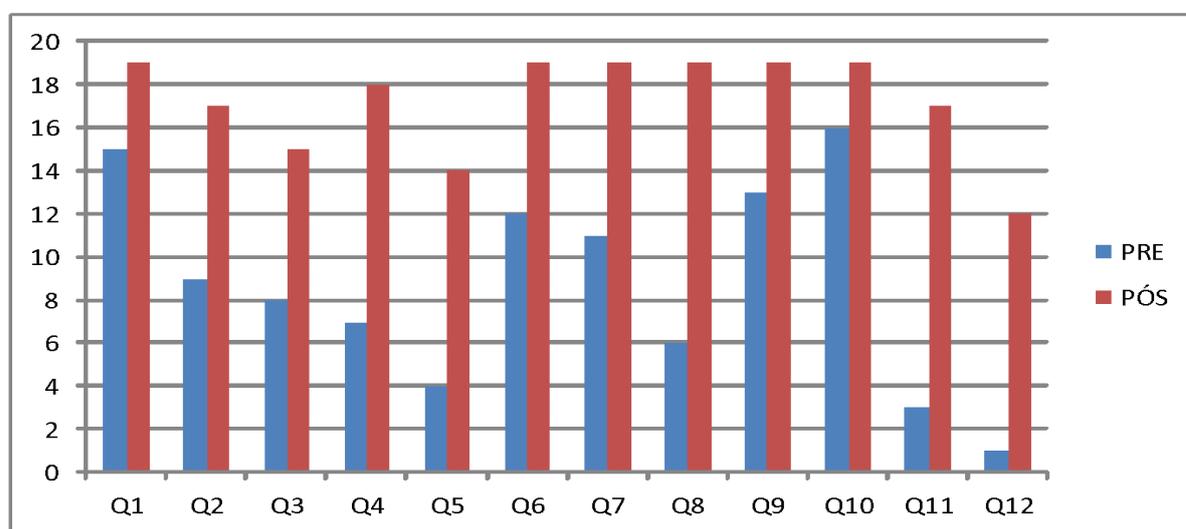


Figura 1 - Gráfico comparativo de rendimento escolar.

O que podemos inferir dos resultados visíveis no gráfico é que da primeira para a segunda avaliação diagnóstica, houve um avanço significativo dos alunos, no que diz respeito, a apropriação dos conteúdos da geometria espacial. Segue abaixo a análise de cada uma das doze questões localizadas nos anexos (p. 119) dessa dissertação.

A questão de número um (1) propõe desenhos de objetos do cotidiano – lixeira, bola de futebol e dadinho - que guardam semelhanças com sólidos geométricos. A criança teria que reconhecer nos desenhos o sólido geométrico correspondente. Nesta questão, dos dezenove (19) alunos que participaram quinze (15) acertaram a resposta na avaliação diagnóstica inicial e todos dezenove (19) acertaram a resposta, na avaliação diagnóstica final.

A questão de número dois (2) apresenta diferentes modelos de pratos com diferentes formatos. O aluno teria que descobrir qual dos pratos tinha o formato octogonal. Nesta questão, dos dezenove (19) alunos que participaram nove (9) acertaram a resposta na avaliação diagnóstica inicial e dezessete (17) acertaram a

resposta, na avaliação diagnóstica final. Dois (2) erraram tanto na primeira quanto na segunda.

A questão de número três (3) mostra uma pirâmide de base hexagonal e o aluno teria que saber o número de vértice dessa pirâmide. Nesta questão, dos dezoito 19 alunos que participaram oito (8) acertaram a resposta na avaliação diagnóstica inicial e quinze (15) acertaram a resposta, na avaliação diagnóstica final. Quatro (4) erraram tanto na primeira quanto na segunda.

A questão de número quatro (4) trata de uma planificação, assim, o aluno teria que planificar um paralelepípedo (desenhando-o já planificado, ao lado da figura apresentada). Nesta questão, dos dezoito (19) alunos que participaram sete (7) acertaram a resposta na avaliação diagnóstica inicial e dezoito (18) acertaram a resposta, na avaliação diagnóstica final. Um (1) errou tanto na primeira quanto na segunda.

A questão de número cinco (5) aborda também uma planificação, só que, agora, o aluno tem uma pirâmide de base pentagonal planificada e ele deveria relacionar a figura da pirâmide planificada ao nome que a representa. Nesta questão, dos dezoito 19 alunos que participaram quatro (4) acertaram a resposta na avaliação diagnóstica inicial e quatorze (14) acertaram a resposta, na avaliação diagnóstica final. Cinco (5) erraram tanto na primeira quanto na segunda.

A questão de número seis (6) continua explorando planificações, assim, são apresentadas três figuras geométricas espaciais: uma pirâmide de base quadrada, um cilindro e um cubo. O aluno teria que através da observação dos três (3) desenhos, apontar a alternativa em que eles apareciam em sequência. Nesta questão, dos dezoito (19) alunos que participaram doze (12) acertaram a resposta na avaliação diagnóstica inicial e todos (19) acertaram a resposta, na avaliação diagnóstica final.

A questão de número sete (7) apresenta três sólidos: um cone, um cubo e uma esfera. O aluno teria que saber qual delas poderia ser classificada como um prisma. Nesta questão, dos dezoito (19) alunos que participaram onze (11) acertaram a resposta na avaliação diagnóstica inicial e todos (19) acertaram a resposta, na avaliação diagnóstica final.

A questão de número oito (8) exhibe três sólidos: um cone, um cubo e uma esfera. O aluno teria que saber qual delas poderia ser classificada como um prisma. Nesta questão, dos dezenove (19) alunos que participaram seis (6) acertaram a resposta na avaliação diagnóstica inicial e todos (19) acertaram a resposta, na avaliação diagnóstica final.

A questão de número nove (9) mostra três sólidos: um cone, um cilindro e um prisma de base pentagonal. O aluno teria que saber qual delas era um poliedro. Nesta questão, dos dezenove (19) alunos que participaram treze (13) acertaram a resposta na avaliação diagnóstica inicial e todos (19) acertaram a resposta, na avaliação diagnóstica final.

A questão de número dez (10) apresenta um objeto do cotidiano – caixa de sapatos. O aluno teria que classificá-lo de acordo com as alternativas (cubo; paralelepípedo, pirâmide de base retangular, prisma de base quadrada). Nesta questão, dos dezenove (19) alunos que participaram dezesseis (16) acertaram a resposta na avaliação diagnóstica inicial e todos (19) acertaram a resposta, na avaliação diagnóstica final.

A questão de número onze (11) propõe uma tabela com os nomes de quatro sólidos: cubo, paralelepípedo, pirâmide e cilindro. O aluno teria que descobrir a que figuras planas deveriam ser desenhadas a frente de cada sólido. Nesta questão, dos dezenove (19) alunos que participaram três (3) acertaram a resposta na avaliação diagnóstica inicial e dezotoito (17) acertaram a resposta, na avaliação diagnóstica final. Um (2) erraram tanto na primeira quanto na segunda.

A questão de número doze (12), de caráter dissertativo, pede para que o aluno descreva a diferença entre geometria plana e geometria espacial, apresentando exemplos. Nesta questão, dos dezenove (19) alunos que participaram somente um (1) acertou a resposta na avaliação diagnóstica inicial e doze (12) acertaram a resposta, na avaliação diagnóstica final. Sete (7) erraram tanto na primeira quanto na segunda.

Com isso, podemos concluir que o método adotado apresentou resultados importantes no processo de ensino e aprendizagem da geometria espacial, na medida em que, propiciou a apropriação dos conteúdos de que careciam os alunos

para aquele ano escolar (4º ano do Ensino Fundamental); através da abordagem lógico-histórica, seguindo os cinco passos do método da PHC, foi possível resgatar os conceitos científicos do campo da geometria espacial e auxiliar a professora da classe com os fundamentos teóricos e uma proposta didática efetiva que, guardadas as devidas proporções, possibilitou que os alunos desenvolvessem o pensamento teórico através da prática de sistematização dos conteúdos assimilados

4.6 Instrumento (2): Descrição e análise de dados: questionário das professoras.

O objetivo do questionário, composto por dez (10) questões, era conhecer o perfil das professoras e investigar suas ideias e as opiniões sobre a importância dos conteúdos da geometria espacial para o ciclo de alfabetização e, para tanto, elas teriam que responder questões relacionadas ao livro didático, à proposta pedagógica da escola diante dos conteúdos da geometria (espacial), o planejamento e sua própria prática pedagógica no desenvolvimento dos conteúdos da geometria espacial e, ainda, se elas conheciam e usavam os PCN's no seu plano de aula. O questionário também indagava sobre a formação acadêmica, instituição onde se formara e o tempo de serviço na função.

Na análise das respostas sobre a formação acadêmica e tempo de serviço no magistério, constatou-se que:

Todas as professoras com formação pedagógica em nível superior, sendo que, três delas tinham pós-graduação em alfabetização e letramento, mas nenhuma era especialista em matemática: duas formadas em pedagogia pela UNESP (São João Del Rei e Presidente Prudente); Duas formadas em pedagogia pela UNIFAC (Botucatu) e uma formada em pedagogia pelo IMES (São Manuel). Em relação ao tempo de serviço na função, variou de dez (10) a vinte nove (29) anos: a primeira tinha (10) anos, a segunda, (15) anos; a terceira, (24) anos, a quarta (26) anos, e a quinta tinham 29 anos de tempo de serviço na função. Trata-se de quadro de professoras com formação acadêmica e com experiência no magistério.

Quanto à análise das respostas apresentadas pelas professoras nas questões um e dois que objetivavam saber sobre o conhecimento delas, a respeito do

desenvolvimento histórico da geometria, verificou-se que duas professoras responderam não conhecer a gênese e o desenvolvimento da geometria, ao longo da história da humanidade e, portanto, não usam em sala de aula.

Uma professora disse conhecer muito pouco, e que por isso, raramente, usa em sala de aula e, quando usa, é de maneira superficial. E as duas últimas professoras dizem conhecer a história do desenvolvimento da geometria, mas usa o conteúdo dentro de suas limitações. Uma delas, inclusive, afirmou que veio a conhecer um pouco dessa história, através de filmes:

(Profª A) - “Conheço incidentalmente através de filmes, documentários, mas não de forma sistematizada”.

(Profª B) - “Na verdade, nunca me preocupei tanto com a geometria, pois sempre entendi que o mais importante era ensinar as quatro operações básicas.”

(Profª C) - “Na minha sala agente sempre trabalho com recortes das figuras planas e um pouco com os sólidos, só pra terem uma noção.”

(Profª D) - “Eu gosto da geometria e trabalho com os meus alunos bastante com o Tangram. Eles adoram”.

(Profª E) - “Com a chegada dos tablets vai facilitar a compreensão das figuras para os alunos, então vou rever os conteúdos”.

Do que foi visto, pode-se considerar que:

As professoras, de modo geral, mesmo não conhecendo a gênese e o desenvolvimento da geometria, ao longo da história da humanidade, se esforçam para desenvolver esse conteúdo, dentro de suas possibilidades o que, em nossa interpretação, compromete em alguma medida, o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos da geometria espacial, pois, entendemos que a construção do conceito deve se apoiar na história de sua gênese histórica.

Na sequência, vamos à análise das respostas apresentadas pelas professoras nas questões três e quatro que indagavam sobre o livro didático adotado pela escola e, se a proposta do livro, no que se refere o conteúdo de geometria espacial, satisfazia suas expectativas - subsídios teóricos e atividades desafiadoras - e a dos

alunos – sugestões de atividades diversificadas possíveis de serem realizadas, não somente na sala de aula, mas também, na sala de informática e noutros espaços da escola.

As professoras, de modo geral, disseram que usavam um sistema apostilado – Name³² – e o livro didático. Duas delas que lecionavam para o 4º e 5º anos usavam, além da apostila, o livro didático “Portas Abertas” da editora FTD, 2011. Elas afirmaram que o livro atendia suas necessidades, estando de acordo com o currículo para aquele ano. Outras duas professoras que lecionavam para 1º e 2º anos, também disseram usar a apostila e o livro didático “Hoje é dia de Matemática” da editora FTD, 2013. Neste caso, uma das professoras disse estar de acordo com o conteúdo de geometria presente no livro. Mas, a outra professora não gostou do livro e argumentou dizendo:

(Profª D) - “Acredito que independentemente do livro, situações expostas em sala de aula, desde que contextualizada, podem favorecer o aprendizado do aluno, principalmente, na matemática com seus conceitos bastante abstratos”.

E, finalmente, a última professora também disse não ser o livro suficiente e, portanto, deixando a desejar ao que ela completa:

(Profª E) - “Precisam ser complementados (apostila e o livro) como materiais e atividades extras”. Neste caso, percebemos que a escola não faz uma opção geral. Seguem a apostila e complementam os conteúdos com livros diversos. Essa professora lecionava no 3º ano e usa o livro “Hoje é dia de Matemática” da editora FTD, 2013, juntamente, com a apostila “Name”.

A análise da questão de número cinco teve por objetivo a investigação sobre a carga horária destinada ao ensino da geometria espacial, se o tempo reservado para ensino de geometria espacial era suficiente para que os alunos se apropriassem dos conteúdos programados. Das cinco professoras respondentes, duas diz ser suficiente o tempo, mas ponderam dizendo que a abordagem é superficial. Outras duas dizem ser a disponibilidade de tempo:

³² Núcleo de Apoio a Municipalização do Ensino. Entidade privada responsável pela produção do Sistema de Ensino adotado pela Prefeitura Municipal de Botucatu entre os anos de 2010 – 2014.

(Profª D) - “Regular, pois há atividades que demoram a ser realizadas e como sempre temos inúmeras outras atividades para fazer, acaba que nem tudo é feito a contento.”

A última professora diz que tudo dependem da organização de cada um e da “aderência” da classe.

(Profª B) – “Tem turma que rende, pois tem facilidade e gosta do assunto e tem turma que enrosca, não vai. A gente tem que ir empurrando”.

Prosseguindo em nossas análises vamos à questão de número seis (6), composta por dois itens: o primeiro investiga a importância que é dada a geometria espacial, por parte da escola, devendo os participantes atribuir uma nota de 0 a 10; já no segundo item, a questão é saber qual a preferência das professoras, dentro dos quatro eixos estruturantes da área matemática (Números e operações; Geometria, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação);

As professoras atribuíram uma nota que variou em grau de importância de 1 a 4, sendo o número um (1) a nota para o eixo de maior importância e o número cinco (4) a nota para o eixo de menor importância.

Quanto às respostas ao primeiro item, a saber, qual a importância que o material didático – livro didático e a apostila - dá aos conteúdos da geometria espacial, quatro professoras deram nota oito, numa escala de 0 a 10. Apenas uma professora atribuiu nota seis a esse quesito.

Significa que, realmente, o material didático tem relevância, no que tange os conteúdos da geometria espacial e as professoras tem consciência desse fato, embora, admitam não trabalharem os conteúdos da geometria espacial como gostariam, devido ao tempo, as dificuldades dos alunos e a outras atividades postas pela direção e coordenação, que interferem no próprio planejamento de aulas delas. Aqui vale lembrar que alguns projetos em parceria com as Secretarias da Secretaria Cultura, do Trânsito e da Saúde sempre ocupam tempo e espaços das escolas da rede municipal de educação, neste caso, de Botucatu, o que acaba provocando alterações nos programas de ensino dos professores. Nesse caso, as atividades extras são determinadas pela Secretaria Municipal de Educação. A este propósito, Saviani (2012) nos chama a atenção:

[...] o secundário pode tomar o lugar daquilo que é principal, deslocando-se, em consequência, para o âmbito do acessório aquelas atividades que constituem a razão de ser da escola. Não é demais lembrar que esse fenômeno pode ser facilmente observado no dia a dia das escolas (SAVIANI, 20102, p. 15).

Decorre daí a preocupação dos gestores e dos professores em adequar, na medida do possível, todas as ações para que atendam aos conteúdos curriculares, a fim de minimizar perdas pedagógicas onde os alunos poderiam sair ainda mais prejudicados.

Segue, as respostas do segundo item, a saber, a importância do eixo da geometria espacial quando comparado com os outros eixos estruturantes da matemática.

O grau de importância de cada eixo estruturante dos conteúdos programáticos da matemática.

Eixos	Notas				
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
Números e Operações	1	1	1	1	1
Geometria (espacial)	4	3	2	2	3
Grandezas e Medidas	3	3	2	2	4
Tratamento da Informação	2	2	2	2	2

Tabela. Notas (de 1 a 4) atribuídas pelos participantes aos eixos estruturantes dos conteúdos programáticos da Matemática.

Pela análise da tabela percebemos que o eixo Números e Operações é o mais importante de todos, recebendo nota um (1) - maior grau de importância - de todas as professoras participantes da pesquisa; em segundo lugar, aparece o eixo Tratamento da Informação; Os eixos da Geometria e das Grandezas e Medidas aparecem empatados no terceiro lugar. Significa que são considerados pelas professoras, conteúdos de menor importância quando comparados com os outros.

A questão de número sete (7) indaga sobre as dificuldades que a professora pode encontrar no ensino da geometria espacial. Se em sua prática pedagógica, ao

desenvolver os conteúdos da geometria espacial, encontra dificuldades e, se encontra a que ela pode atribuir tais dificuldades.

Quatro (4) professoras responderam a questão dizendo ter poucas dificuldades em desenvolver os conteúdos da geometria espacial com os alunos. De maneira geral, elas atribuem essa pouca dificuldade a questão do tempo e a falta de materiais. Apenas uma professora admitiu ter dificuldades e necessitar de orientações:

(Profª E) - “Tenho dificuldade de lidar com os conteúdos da geometria espacial, devido ao tempo que toma para conseguir o montar materiais diferenciados. Às vezes, eu peço para os alunos trazerem de casa. Mas nem sempre é possível. Além do mais existem outros conteúdos da matemática que os alunos têm mais dificuldades e eu preciso acudir³³, como exemplo, as contas de divisão”.

A questão oito (8) indaga se os professores conhecem, estudam e usam os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) e, em particular, o que os PCN's trazem sobre o ensino da geometria. Todas disseram conhecer os PCN's e suas orientações, contudo, somente uma delas soube justificar, ressaltando que:

(Profª A) - “[...] o estudo dos PCN's são os portadores básicos para saber o que trabalhar em cada disciplina. Mas, sinto que poderíamos discutir mais os conteúdos dos PCN's em conjunto.” A professora apresenta uma demanda que durante o desenvolvimento da pesquisa fez-se sentir; com efeito, a coordenadora pedagógica da escola entendeu a situação e organizou um horário para que as professoras pudessem não só estudar os PCN's, como também, socializar suas dúvidas e dificuldades. Com isso, percebemos um movimento de ressignificação dos HTPC's.

A questão nove (9) pretende saber se os professores trabalham outras propostas pedagógicas além daquelas apresentadas nos livros didáticos e nas apostilas no trato com os conteúdos da geometria espacial. As professoras apresentaram respostas diferentes:

³³ A professora aponta para uma opção que é ir em socorro dos alunos com mais dificuldades em outros conteúdos que não o da geometria espacial que no seu entendimento é menos importante que a divisão, por exemplo, como ela mesma admite.

(Profª A) - “Realizo pesquisas usando autores como Nunes e Kamii, pois, muitas vezes me falta mais ideias, ideias novas para desenvolver com meus alunos”.

(Profª B) - “Algumas vezes, levo os alunos para observar e descrever os sólidos geométricos em outros ambientes que não a sala de aula. Vamos ao pátio, à praça, à cozinha, etc. Os alunos gostam quando faço atividades em outros lugares”.

(Profª C) - “Meus alunos são difíceis no comportamento e tenho que fazer combinados para eles fazerem atividades fora da sala de aula. Mesmo assim, também faço aulas na praça”.

(Profª D) - “Não utilizo outras propostas, pois considero adequada a que estou utilizando”.

(Profª E) - “Eu procuro mesclar, não mexendo muito na rotina deles”³⁴.

A questão dez (10), a última indagação refere-se à formação continuada. Indaga quantos cursos de formação continuada em matemática os professores fizeram nos últimos cinco anos. Duas professoras a B e a C responderam ter feito um curso e de “qualidade mediana”;

(Profª B) – “Fiz um curso no ano passado sobre frações. Foi muito corrido, poderia ter sido melhor, não fossem os atropelamentos.”.

(Profª C) – “Meu curso deixou a desejar, pois, o dia (sábado) e o horário (Das 8h às 17h) disponibilizados não foram produtivos. Além de tudo, o assunto era complexo: estatística: análise combinatória para o Ensino Fundamental”.

Duas professoras a A e a D disseram não ter feito nenhum curso. A professora E respondeu ter feito um curso bastante proveitoso já que lhe é útil até hoje.

(Profª E) – “Fiz um curso há quatro anos sobre o uso do Material Dourado que uso até hoje”.

³⁴ A questão da rotina dos alunos, por ocasião do nosso trabalho, passou por mudanças, uma vez que o nosso método (PHC) exigiu um novo comportamento tanto dos alunos quanto da professora, na medida em que as atividades de estudos iam além das quatro paredes da sala de aula, avançando para além dos muros da escola.

Pela análise das dez questões, entendemos que há um esforço das professoras em trabalhar a geometria espacial, na medida de suas condições de trabalho e de materiais disponíveis. Reclamam do tempo não só para o desenvolvimento dos conteúdos dos eixos estruturantes, inclusive, o da geometria espacial, argumentando sobre as dificuldades dos alunos em se apropriarem dos conteúdos dos outros eixos que não o da geometria.

Também apresentam dificuldades de estudo de outros materiais para aprofundamento e de tempo para a discussão dos PCN's, do que resulta certa limitação do trabalho de ensino, da transmissão dos conteúdos da matemática como um todo e, da geometria espacial, em particular. Todavia, a partir do desenvolvimento do nosso método (PHC) as professoras, juntamente com a coordenadora pedagógica sentiram a necessidade de aprofundar seus conhecimentos e solicitaram da Secretaria Municipal de Educação cursos específicos de matemática, a fim de que, pudessem atualizar e ampliar seus conhecimentos matemáticos, sobremaneira, no eixo da geometria.

Tal quadro, apesar da experiência e esforço das professoras participantes da pesquisa, retrata os limites em que elas vêm trabalhando, dada as circunstâncias em que estão inseridas. Com efeito, não basta, somente, reclamar de maneira isolada e individual, pois, se trata de um compromisso que não é só técnico: é, também, político. De acordo com Saviani (2012), há uma reciprocidade entre educação e política, na medida em que:

[...] a educação depende da política no que diz respeito a determinadas condições objetivas como a definição de prioridades orçamentárias que se reflete na constituição-consolidação-expansão da infra-estrutura dos serviços educacionais etc.; e a política diz respeito a certas condições subjetivas como a aquisição de determinados elementos básicos que possibilitem o acesso à informação, a difusão das propostas políticas, a formação de quadros para os partidos e organizações políticas de diferentes tipos, etc. (SAVIANI, 2012, p. 85).

Por conseguinte, a PHC compreende que o professor sendo um sujeito histórico e um agente social, necessita entender a realidade escolar como uma totalidade³⁵, no interior da qual, ele deve agir, não só em lutas de reivindicações

³⁵ De acordo com Severino (2007, p.116), “a inteligibilidade das partes pressupõe sua articulação com o todo; no caso, o indivíduo não se explica isoladamente da sociedade”. A escola é um todo e cada professor compreende uma parte que, em conjunto, dá sentido e movimento do todo que é a escola.

pedagógicas, mais também, em confrontos de reivindicações políticas, de maneira coletiva, consciente e articulada, para promover as transformações que impactam positivamente em melhoria das condições de trabalho e de conquistas sociais para a classe.

Portanto, as reivindicações para a reorientação do movimento e do sentido da escola dependem de uma intervenção coletiva visando à mudança na ressignificação da escola que é o todo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A PHC pensa a educação a partir da realidade concreta dos alunos, ou seja, insere às aulas, elementos curriculares e reflexões teóricas que incidem, diretamente, nas relações sociais que atravessam, influenciam e condicionam a realidade existencial dos alunos.

Neste contexto, é que os teóricos da PHC e nós que também acreditamos nas propostas da PHC, lutamos por uma educação planejada e sistematizada com a intervenção do professor na transmissão-assimilação dos conhecimentos científicos historicamente acumulados.

Assim, entendemos ser a escola o lugar da humanização e das oportunidades de transformação das estruturas sociais e garantia de um futuro mais promissor para os alunos. Fica aqui, nossa pequena contribuição que agrega e soma esforços para a realização das ideias defendidas pela PHC.

Ressaltamos aqui alguns aspectos diferenciais no processo de ensino e aprendizagem quanto da aplicação e desenvolvimento do método da PHC, no que diz respeito ao alcance dos resultados:

- planejamento intencional da sequência didática partindo das demandas e déficits de conteúdos de geometria espacial detectados na avaliação diagnóstica inicial; Sem essa tarefa, não se constrói o mapa a partir do qual o professor se orienta para atingir seus objetivos de ensino. Considerando a influência dos condicionantes socioculturais da realidade em que os alunos se encontram inseridos, e tendo em vista, os conteúdos historicamente acumulados a serem transmitidos, o professor promove as devidas adequações, a fim de que, tenham garantido a apropriação do “saber escolar”³⁶. Libâneo (1994) sobre o assunto, assim se pronuncia:

É preciso que o professor esteja disponível para aprender com a realidade, extrair dos alunos informações sobre a sua vida cotidiana, levá-los a confrontar os seus próprios conhecimentos com a informação embutida nos conteúdos escolares. O fato é que os determinantes sociais e culturais da sua existência concreta influem diretamente na apreensão dos objetos de conhecimento trazidos pelo professor e, portanto, constituem ponto de

³⁶ Saviani (2012, p.17) define a expressão como [...] o saber dosado e sequenciado para efeitos de sua transmissão-assimilação no espaço escolar ao longo de um tempo determinado, é o que convencionamos chamar de “saber escolar”.

partida para a assimilação dos conhecimentos sistematizados (LIBÂNEO, 1994, p. 229).

- planejamento e desenvolvimento de atividades partindo da exploração, num primeiro momento, do conhecimento empírico, através do uso de materiais concretos, instigando uma atitude de curiosidade, observação e investigação das propriedades aparentes dos objetos; e, num segundo momento, o desenvolvimento de atividades de representação gráfica desses mesmos objetos para que, através da descrição, classificação, comparação e da distinção entre eles, as crianças possam ir construindo uma imagem mental que lhes possibilitam pensar esses objetos mesmo na sua ausência. Esse processo aliado à sistematização concorre para a apropriação dos conteúdos teóricos em suas formas mais elaboradas no exercício do pensamento abstrato, tal como fora defendido neste trabalho. Moura (2010) assim resume todo esse processo:

[...] as principais características dos conhecimentos teóricos são: transformação do saber em teoria desenvolvida mediante dedução e explicação; elaboração por meio da análise do papel e da função de certa relação entre as coisas no interior de um sistema; expressão por diferentes sistemas semióticos; fundamentação na transformação dos objetos; apresentação de uma forma universal que caracteriza simultaneamente um representante de uma classe e um objeto particular; relação entre geral e o particular; e representarem a relação entre as propriedades do objeto e as suas ligações internas (MOURA, 2010, p. 75)

- A exploração do conjunto das habilidades necessárias ao desenvolvimento do pensamento geométrico implica a compreensão, por parte do professor, daqueles sete processos mentais básicos que Lorenzato (2011) anuncia e divulga em seus trabalhos que tratam do ensino da matemática na educação infantil, a saber, os fenômenos da correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação. Concordamos e acrescentamos, por força do método da PHC, que o professor deve ampliar e aprofundar tais processos na perspectiva lógico-histórica, pois, as crianças se desenvolvem num meio sócio-histórico e, para que, os conceitos matemáticos façam sentido e agregue significados, toda atividade deve ser pensada, intencionalmente, nas diversas circunstâncias de mediação entre as crianças e os objetos matemáticos com a intervenção do adulto mais experiente. Moura (2010) destaca que:

[...] o desenvolvimento do psiquismo humano é decorrente da relação entre o sujeito e o mundo, mediado pelo conhecimento elaborado historicamente, que se objetiva na aprendizagem em geral e em condições particulares devidamente organizadas para esse fim, com é o caso da aprendizagem da atividade pedagógica (MOURA, 2010, p. 46).

- Vinculação dos conteúdos escolares aos contextos sociais do cotidiano dos alunos a partir da introdução da leitura, discussão e interpretação de textos referentes a conhecimentos matemáticos que circulam socialmente. Como por exemplo, às formas geométricas usadas para a confecção de materiais na indústria como é caso das embalagens - forma, tamanho, peso, altura, largura e profundidade; as formas geométricas presentes nas áreas da arquitetura, pintura, escultura, como é o caso dos prédios, pontes, monumentos, quadros artísticos, etc., bem como as formas geométricas presentes nas áreas do esporte, como ocorre com os designs dos estádios de futebol, as demarcações técnicas dos campos, e a fabricação de todos os objetos esportivos que movimentam o mercado mundial.

Com efeito, a partir das discussões em sala de aula, os alunos passaram a perceber, observar, enfim, compreender, nos diversos cenários sociais, conforme podemos constatar no Produto, as razões para o uso de certas formas e não de outras diante da diversidade situações e circunstâncias onde, o pensamento geométrico, apresenta alternativas e soluções, tanto nas áreas da indústria, como nos transportes e segurança. Assim, os alunos puderam ampliar aprofundar e ressignificar seu conceito sobre os conteúdos escolares matemáticos.

Finalmente, após toda trajetória da pesquisa, cujos objetivos eram desenvolver uma sequência didática, resgatando os conteúdos clássicos, pudemos promover nos alunos a transição de um tipo de pensamento que era empírico-manipulável para um pensamento teórico-abstrato, através da aplicação do método da PHC na perspectiva lógico-histórica. Nesta direção, ao desenvolvermos os cinco passos didáticos da PHC, realizamos nossos objetivos e, concluímos o trabalho, oferecendo a comunidade educacional acadêmica e não acadêmica o Produto final da pesquisa do Mestrado Profissional como é da natureza deste curso. Esperamos que tal contribuição possa ser útil a todos os professores alfabetizadores nesta árdua, mas prazerosa tarefa de alfabetizar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOYER, C. B.. **História da matemática**. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 3ª Ed. Brasília, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação – Secretaria da Educação Básica. **Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental**. Brasília, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **Caderno de Apresentação**. Brasília: MEC/SEB, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **Caderno de Apresentação**. Brasília: MEC/SEB, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **Geometria**. Brasília: MEC/SEB, 2014.
- CARAÇA, B. de J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa, Portugal, 1951.
- CHAVES, J.O. **Geometria espacial no ensino fundamental**: uma reflexão sobre as propostas metodológicas. 2013. 78 f. Tese (Dissertação de Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Viçosa, MG.
- DANYLUK, O.S. **Alfabetização Matemática**: o cotidiano da vida escolar. Caxias do Sul: 3ª ed. EDUCS, 1991.
- DUARTE, N. **Vigotski e o “Aprender a Aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 1ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.
- _____. **Sobre o Construtivismo**: contribuições a uma análise crítica. 2ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.
- _____. **Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões**: quatro ensaios crítico-dialético em filosofia da educação. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.
- EVES, H. **História da geometria**. São Paulo: atual, 1992.
- FACCI, M.G.D. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor**: um estudo crítico-comparativo da teoria do professor-reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. Campinas, SP: Autores Associados, 2004.
- FALCÃO, J. T. da R. **Psicologia da Educação Matemática**: uma introdução. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

FIORENTINI, D. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FONTANA, R. A. C. **Mediação pedagógica na sala de aula**. 4ª Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

Galvão, M.E.E.L. **História da Matemática**: dos números à geometria. Osasco, SP: Edifício, 2008.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5ª ed. rev. - Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

GIARDINETTO, J.R.B. **Matemática escolar e matemática da vida cotidiana**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

JARDINETTI, J.R.B. **A relação entre o abstrato e o concreto no ensino da geometria analítica a nível do 1º e 2º graus**. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Federal de São Carlos, 1991.

_____ **A pedagogia histórico-crítica subsidiando a reflexão da questão cultural na educação escolar**. In: MENDONÇA, S. G. L. Vigotski e a escola atual: fundamentos teóricos e implicações pedagógicas. 2ª Ed. Araraquara, SP: Cultura Acadêmica Editora, 2010. 85 – 122 p.

ENGELS, F. **A dialética da natureza**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra,

ITACARAMBI, R. R. **Resolução de Problemas**: construção de uma metodologia (ensino fundamental I). São Paulo, SP: editora Livraria da Física, 2010.

JAPIASSÚ, H. **Dicionário básico de filosofia**. 3ª ed. ver. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.

KOSIK, K. **Dialética do Concreto**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1976.

LEITE, O.R.V. **7 Segredos da didática da matemática**. São Paulo, SP: All Print Editora, 2012.

LEONTIEV, A. **O Desenvolvimento do Psiquismo**. 2ª Ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LORENZATO, S. **Educação infantil e percepção matemática**. 3ª ed. ver. Campinas, SP: Autores Associados, 2011. (Coleção Formação de Professores).

LURIA, A.R. **Curso de Psicologia Geral**: introdução evolucionista à psicologia. Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira, 1979. vol.1.

MARSIGLIA, A. C. G. **A prática pedagógica histórico-crítica na educação infantil e ensino fundamental** – Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

_____ **Infância e Pedagogia histórico-crítica** – Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

MARTINS, L.; Duarte, N. **A Formação de Professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias.** São Paulo, SP: Cultura Acadêmica, 2010.

MARTINS, L. M. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar: contribuições à luz da psicologia histórico cultural e da pedagogia histórico-crítica.** Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

MORETTI, V. D. **Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: princípios e práticas pedagógicas.** 1ª Ed. São Paulo: Cortez, 2015.

Moura, Manoel Orisvaldo de. **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural** – Brasília: Liber livro, 2010.

MOURA, M. O. **Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** Brasília: Liber livros, 2010.

NEGRI, B. **A Educação básica no Estado de São Paulo: avanços e desafios.** São Paulo, SP: Seade/FDE, 2014.

OLIVEIRA, E.M. **Mediação dialética na educação escolar: teoria e prática.** São Paulo, SP: Edições Loyola, 2007.

PRADO JR., C. P. **Dialética do Conhecimento.** São Paulo: Editora Brasiliense, 1960.

RAMOS, M. N. **A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?** 4ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

SAVIANI, D. **Escola e democracia.** 42ª. Ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

_____. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações.** 11ª. Ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

SAVIANI, D.; DUARTE, N. **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar.** Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** 23ª ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez 2007.

SILVA, C.L.; VALENTE, W.R. **A Geometria nos primeiros anos escolares: história e perspectivas atuais.** Campinas, SP: Papirus, 2014.

VYGOTSKY, L. S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** 2ª ed. – São Paulo: Ícone Editora, 1988.

ANEXOS

1º Instrumentos – Avaliação diagnóstica para os alunos.

Prezado (a) participante: Apresentamos alguns problemas de Matemática. Você não irá resolvê-los. Leia atentamente a cada um deles e, a seguir, assinale a opção que traduz a sua confiança caso tivesse que resolvê-los. Muito obrigado pela colaboração.

Escola Municipal - Cidade, _____ de fevereiro de 2015.

Nome: _____ nº _____

1-Observe os objetos abaixo e pense nas figuras espaciais que podem ser associadas a elas.



I



II



III

Assinale a alternativa que mostra a relação correta entre os objetos e as figuras geométricas.

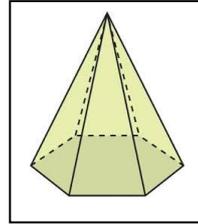
- | I | II | III |
|-------------|----------|----------|
| A) esfera | cubo | cilindro |
| B) esfera | cilindro | cubo |
| C) cilindro | esfera | cubo |
| D) cubo | esfera | cilindro |

2-Entre as opções abaixo, o prato que tem o formato octogonal é:

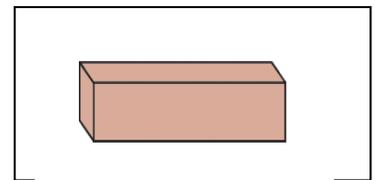


3-A figura abaixo representa uma pirâmide de base hexagonal. O número de vértices dessa pirâmide é:

- (A) 06
- (B) 07
- (C) 10
- (D) 12

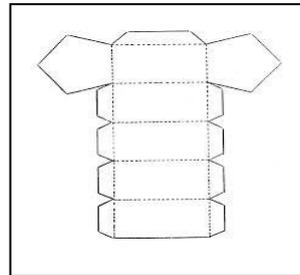


4-Observe a caixa representada ao lado. E faça a planificação da figura ao lado.



5-A forma geométrica espacial que pode ser associada à planificação abaixo é:

- (A) um cilindro.
- (B) uma pirâmide de base pentagonal.
- (C) um prisma de base pentagonal.
- (D) um paralelepípedo.



6-As figuras 1, 2 e 3 correspondem, respectivamente, às planificações dos sólidos:

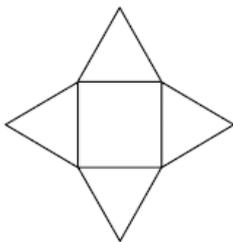


Figura 1

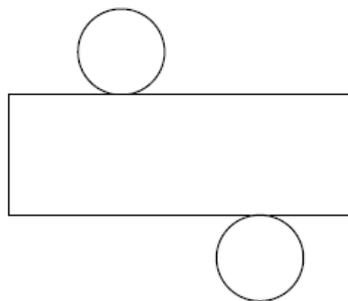


Figura 2

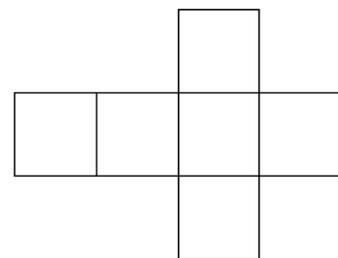
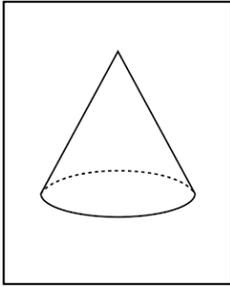


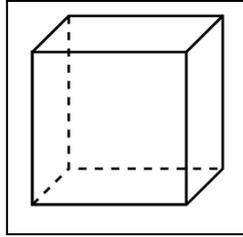
Figura 3

- (A) Cubo, cone, pirâmide.
- (B) Pirâmide, cilindro, cubo.
- (C) Cubo, cilindro, pirâmide.
- (D) Pirâmide, cone, cubo.

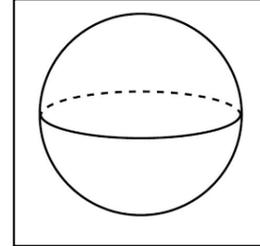
7-Dentre as figuras abaixo, identifique aquela que pode ser classificada como um prisma.



()

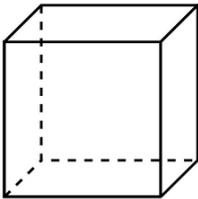


()

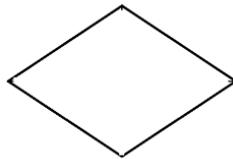


()

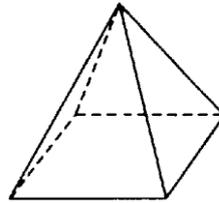
8-Classifique as figuras abaixo como planas (**P**) ou espaciais (**E**):



()



()

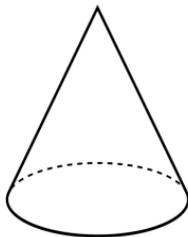


()

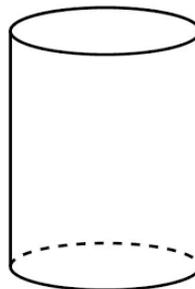


()

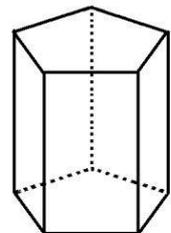
9-Dentre as figuras abaixo qual pode ser classificada como poliedro:



()



()



()

10-A figura abaixo pode ser classificada como:



- a) Cubo
- b) Paralelepípedo
- c) Pirâmide de base retangular
- d) Prisma de base quadrada

11-Ao contornar as faces dos sólidos descritos na tabela abaixo, obtemos que figuras planas:

Cubo	
Paralelepípedo	
Pirâmide	
Cilindro	

12-Qual é a diferença entre geometria plana e geometria espacial? Dê exemplos.

Bom trabalho. Grato pela colaboração! Um ótimo ano para você.

2º Instrumento – Questionário para as professoras.

Geometria espacial no Ensino fundamental: ciclo de alfabetização: refletindo sobre propostas metodológicas.

Mestrando: Adauto de Jesus pereira.

Orientador: José Roberto Boettger Giardinetto.

QUESTIONÁRIO

Nome do professor (a): _____

Formação Acadêmica: _____

Instituição que trabalha: _____

Tempo de serviço na função: _____

Escola em que atua: _____

1-A geometria é uma área do conhecimento que vem sendo utilizada de forma prática desde o tempo dos antigos egípcios, que a utilizavam primeiramente para medir terrenos e realizar construções. Você conhece a gênese e o desenvolvimento da Geometria ao longo da história da humanidade, em particular, a geometria espacial?

Sim (); Não ()

2-A História da matemática (especialmente a da geometria espacial) é um valioso recurso para a contextualização dos conteúdos. Você utiliza este recurso em sala de aula?

Sim (); Não ()

3-Qual o livro didático de matemática adotado pela escola onde você leciona?

4-O que você acha das propostas pedagógicas sugeridas no livro para a geometria espacial? São satisfatórias?

Sim (); Não ()

Justifique:

5-Dada a importância da geometria espacial, inclusive, cobrada nas avaliações externas, você considera a carga horária destinada a este tema no ano que você leciona suficiente para a aprendizagem do conteúdo? Justifique.

6-No livro/apostilas adotados pela escola, que importância é dada a geometria espacial? (Dê uma nota de 0 a 10 que relevância ela tem na escolha do material?).

Em seguida, comente.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Numere os itens de acordo com a importância dada na escola do material didático-pedagógico. (1- mais importante e 5- menos importante):

() Números e Operações;

() Geometria;

() Grandezas e Medidas;

() Tratamento da Informação.

7-Na sua prática pedagógica, você encontra alguma dificuldade para trabalhar os assuntos de geometria Espacial de maneira clara e objetiva de forma a alcançar um bom resultado no desempenho dos estudantes? Cite-as. A que você atribui essa(s) dificuldades?

8-Os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) apresentam orientações quanto ao cotidiano escolar, os principais conteúdos que devem ser trabalhados, a fim de dar subsídios aos educadores, para que suas práticas pedagógicas sejam da melhor qualidade. Você conhece o que os PCN's dizem em termos do ensino da geometria? Justifique.

9-Além das propostas pedagógicas apresentadas no livro/apostila, qual(is) outra(s) propostas você aplica em sala de aula para trabalhar assuntos de geometria espacial? Justifique.

10-Assinale abaixo quantos cursos de formação continuada em matemática você fez nos últimos cinco anos:

1 ()

2 ()

3 ()

4 ()

5 ()

Nenhum ()

Muito Obrigado. Agradeço sua disponibilidade e atenção.