

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

JÚLIO DE MESQUITA FILHO

Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica

FABIANA CHIERICCI LIMA

**OS ENIGMAS COMO INSTRUMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE
AUTOCONFIANÇA E DE ATITUDES POSITIVAS EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA**

Bauru

2018

FABIANA CHIERICCI LIMA

**OS ENIGMAS COMO INSTRUMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE
AUTOCONFIANÇA E DE ATITUDES POSITIVAS EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre junto a 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. Nelson Antonio Pirola.

Bauru

2018

Lima, Fabiana Chiericci.

Os enigmas como instrumento para o desenvolvimento de autoconfiança e de atitudes positivas em relação à matemática / Fabiana Chiericci Lima, 2018

100 f. : il.

Orientador: Nelson Antonio Pirola

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2018

1. Enigmas. 2. Resolução de problemas. 3. Atitudes. 4. Autoconfiança. 5. Matemática. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE FABIANA CHIERICCI LIMA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 23 dias do mês de fevereiro do ano de 2018, às 09:30 horas, no(a) Anfiteatro da Pós-Graduação da Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA - Orientador(a) do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Profa. Dra. ZIONICE GARBELINI MARTOS RODRIGUES do(a) Departamento de Matemática / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, Profa. Dra. RITA MELISSA LEPRE do(a) Departamento de Educação / UNESP/Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de FABIANA CHIERICCI LIMA, intitulada "**Os enigmas como instrumento para o desenvolvimento de autoconfiança e de atitudes positivas em relação à matemática**" e produto educacional "**Manual de atividades matemáticas para o ensino fundamental: possibilidades didáticas para o desenvolvimento de atitudes positivas e confiança em relação à matemática**". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA

Profa. Dra. ZIONICE GARBELINI MARTOS RODRIGUES

Profa. Dra. RITA MELISSA LEPRE

DEDICATÓRIA

A Deus, pela atitude constante de amor para comigo!

AGRADECIMENTOS

A todos que, em suas atitudes positivas, me ajudaram a ter autoconfiança e conquistar esse sonho:

Primeiramente a Deus, senhor da vida!

Ao Prof. Dr. Nelson, que me permitiu concretizar esse sonho, abrindo as portas da Unesp e sendo apoio e condução! Muito obrigada!

À banca examinadora: Prof. Dr^a Zionice e Prof. Dr^a Melissa, que ricamente contribuíram para o meu trabalho!

Ao Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática por trabalhar sem cessar em favor do ser humano!

Ao meu esposo, Luciano, por todo apoio, exemplo e por ter se tornado um *Chef* para que eu pudesse me dedicar integralmente aos estudos e pesquisa!

Às minhas filhas, Mariana e Maria Vitória, por terem me esperado por esses dois anos!

À minha sogra, Ieda, por todo apoio, cuidado com minhas filhas e pelos cafezinhos durante os estudos!

Minha cunhada, Leila, minha sobrinha, Maria Luíza, por serem presentes na vida das minhas filhas, principalmente nas minhas ausências!

Aos meus pais, Durvalina e Nelson, por cuidarem do meu bem mais precioso, minhas filhas, enquanto me dedicava aos estudos!

À Mariana Vilas Bôas, minha amiga de todas as horas e de tantos anos, pelo cuidado, atenção e disponibilidade em trocar conhecimentos e contribuir com sabedoria! Muito obrigada!

À minha *Fisio e Terapeuta*, Alessandra, pelo cuidado externo e interno nas horas de ansiedade!

A todos, que se mantiveram na expectativa e na torcida positiva para que eu consolidasse esse trabalho!

Muito obrigada! Sou feliz por ter vocês e por ter alcançado mais um sonho!

O mundo não é. O mundo está sendo. Como subjetividade curiosa, inteligente, interferidora na objetividade com que dialeticamente me relaciono, meu papel no mundo não é só o de quem constata o que ocorre, mas também o de quem intervém como sujeito de ocorrências. (Paulo Freire, 1996, p. 30)

Resumo

A presente pesquisa tem como objetivo investigar o desenvolvimento de atitudes positivas e de autoconfiança, em relação à Matemática, em alunos do ensino fundamental I, 4º e 5º anos, por meio do uso de problemas não estruturados. Para solucionar esses problemas, que têm um perfil de enigma, os alunos em questão eram instigados a utilizar seus conhecimentos prévios, formulando questões e construindo a resolução em grupo, como um quebra-cabeça verbal. O fato de não possuir algoritmos prontos e acabados, faz com que esses problemas tragam um novo olhar do aluno para a disciplina de Matemática. E ainda, despertam a autoconfiança e as atitudes positivas por conseguirem solucionar problemas utilizando-se dos conhecimentos prévios adquiridos, ou seja, por encontrarem sentido nos conceitos matemáticos aprendidos. Essa pesquisa é de cunho quali-quantitativo que tem como eixo norteador o levantamento de dados, a compreensão de comportamentos, opiniões e expectativas e a análise da Escala de Atitudes da amostra utilizada. Através desta escala, foi possível considerar as atitudes positivas ou negativas de 16 alunos de uma escola pública estadual de ensino fundamental I da cidade de São Carlos em relação à disciplina. Considerando que o tempo foi breve e que cada indivíduo tem um tempo para ter seu *insight*, pode-se contemplar um resultado positivo, no qual constatamos um aumento de 31% para 75% dos alunos que passaram a ter atitudes positivas em relação à Matemática. Portanto, consideramos que há a necessidade de despertar no aluno sua autoconfiança e as atitudes positivas, o que pode contribuir para que tenham um melhor desempenho na disciplina.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática; Autoconfiança; Atitudes; Resolução de Problemas; Enigmas.

ABSTRACT

The present research has as its main goal to assess the development of positive attitudes and self-reliance toward Mathematics, in students from elementary school I, 4th and 5th grades, with the use of non-structured problems. This research has a qualitative status which owns a northern axis facing data collection, comprehension of behavior, opinions, and expectations, and also the Attitudes Range analysis from the sample used. Through the use of this one, it was possible to consider the positive or negative attitudes from 16 students of a public state school, from elementary school I in São Carlos. With the use of non-structured problems - with a puzzle profile - the students were instigated to search in their previous knowledge the solution to the problems that did not have concluded and ready-to-use algorithms. Considering the short time, and the fact that each individual has their own timing for insight, it is possible to reach a positive outcome, in which it was possible to identify a raise from 31% to 75% from students that started having positive attitudes toward Mathematics. In conclusion, we consider that there is a necessity for waking students up for self-reliance and positive attitudes which can bring a better performance at the subject.

Keywords: Mathematics Self-reliance; Attitude; Problems solving; Puzzles

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1. ALGUNS OLHARES SOBRE A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA.....	10
2. ATITUDES.....	15
2.1. De que forma se desenvolve a atitude.....	18
2.2. O que pode bloquear a atitude positiva no indivíduo.....	22
3. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	25
Problemas Bem Estruturados.....	31
Problemas Não Estruturados	32
Etapas para a Resolução de Problemas.....	35
4. METODOLOGIA.....	38
4.1. O Problema da Pesquisa	38
4.2. O Produto e seu objetivo.....	39
4.3. Participantes e contexto.....	39
4.4. Instrumentos para a coleta de dados	43
4.4.1. Questionário	43
4.4.2. Escala de Atitudes.....	44
4.4.3. Apresentação de Problemas Não Estruturados Diversos.....	44
4.4.4. Aplicação do Produto.....	44
4.4.5. Grupo Focal.....	44
4.5. Procedimentos	44
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	52
CONCLUSÃO.....	65

ANEXO 1 - Termo de Consentimento	69
ANEXO 2 – Termo de assentimento	70
ANEXO 3 – Escala de Atitudes	71
APÊNDICE A – Questionário	74
APÊNDICE B – Grupo Focal.....	75
APÊNDICE C – Depoimento.....	76
APÊNDICE D – Produto	78
REFERÊNCIAS	95

INTRODUÇÃO

Iniciando os trabalhos após a graduação em Pedagogia, a experiência com alunos de ensino fundamental I, 4º e 5º anos, trouxe a percepção sobre o que pensam os alunos nessa fase escolar sobre a disciplina de Matemática. Relatavam sem cessar que Matemática era difícil e que a maioria dos alunos não era bom para aprendê-la. Os alunos que obtinham boas notas nesta disciplina, eram chamados de *nerds* – expressão indicativa de uma inteligência fora do comum – o que demonstrava quão ilusório era o julgamento sobre a Matemática.

Fez-se então necessário encontrar um instrumento que pudesse trazer novas experiências aos alunos, em especial aos que tinham uma ideia negativa da disciplina, para que pudessem compreender que todos têm capacidade para aprender a Matemática. Tendo nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) um direcionamento para o uso de situações problema em sala de aula com o intuito de desenvolver diversas habilidades, entre elas as estratégias de solução, a alternativa encontrada foi levar para a sala de aula problemas matemáticos a serem solucionados pelos alunos, de forma que pudessem ter um novo olhar para a Matemática. Apresentamos a eles os problemas não estruturados.

O uso de situações problema em sala de aula têm trazido experiências positivas conforme a literatura em Psicologia da Educação Matemática nos relata. Pelo fato de a Matemática ser considerada uma disciplina difícil, conseguir resolver problemas matemáticos - que tem um empenho em trabalhar com o raciocínio além da reprodução mecânica - traz uma ideia de que aqueles que conseguem chegar às respostas dos problemas, têm capacidades intelectuais extraordinárias. Portanto, quando os alunos se empenham e conseguem chegar a solucionar um problema sentem-se motivados e continuam se empenhando.

O fato de gerar a autoconfiança no momento de resolver problemas, gera também atitudes positivas em muitas outras resoluções e a aquiescência de suas próprias atitudes, permitindo-se questionar, acertar ou errar sem desistir, desconstruir pensamentos e reconstruí-los de forma ampla e segura.

Pozo (1998) afirma que ensinar os alunos a solucionar problemas matemáticos é muito pouco diante da potência que o ser humano traz em si. Despertar habilidades e competências é o trabalho da resolução de problemas, mas isso não

deve ficar fechado em si. Permitir que o aluno construa e desconstrua conceitos traz a habilidade de solucionar problemas matemáticos e também a abertura para enfrentar a aprendizagem como um desafio, algo a ser transposto.

Para a resolução de problemas é necessário que os alunos tenham conhecimentos prévios e, no exercício de buscá-los para solucionar os problemas propostos, sem que se sintam em uma aula de Matemática deve torná-los mais confiantes em expor seus pensamentos. Dessa forma, compreendendo que conseguem transpor os obstáculos que os problemas lhes propõem, os alunos certamente adquirem autoconfiança e têm mudança de atitude para com a Matemática escolar.

Desenvolvemos então, situações problemas para esse trabalho, com o intuito de fazer com que os alunos pensem sobre a Matemática sem que percebam, pois, a Matemática para qualquer pessoa envolve diretamente números, enquanto nosso produto se utiliza somente de enigmas, que chamaremos de problemas não estruturados seguindo a definição de Sternberg (2016).

Brito (2006), afirma que a autoconfiança e atitudes positivas são comportamentos que podem ser mudados, portanto, utilizando estratégias e uma nova roupagem no ensino da Matemática, pode fazer com que o aluno não se utilize de blindagem contra a aprendizagem.

Nossa intenção é que o aluno compreenda que a Matemática foi descoberta pelo homem e para auxiliá-lo em suas necessidades, portanto, não é preciso sentir medo dela ou afastar-se, mas sim, buscar decifrá-la. E ainda, compreendê-la a favor do homem.

A opção por utilizarmos problemas não estruturados, é o fato de não utilizarmos algoritmos e assim, não mostrarmos de imediato que os alunos estão a solucionar problemas matemáticos. Opção que aproxima mais o aluno da Matemática, permitindo envolvê-los na disciplina.

Nosso trabalho com a resolução de problemas pretende não só consolidar a aprendizagem e o uso dos conceitos matemáticos ensinados na escola, mas também uma possível mudança de atitudes para a vida; fazer com que o aluno tenha experiências com sua própria capacidade de resolver problemas e dessa forma, desenvolver o comportamento de atitude positiva e de autoconfiança, que trará benefícios não apenas para o âmbito escolar, mas também para a vida.

O objetivo geral desta pesquisa é o de propor e analisar a utilização de enigmas (problemas não estruturados) como instrumento para o desenvolvimento da autoconfiança e de atitudes positivas em relação à Matemática. Bem como averiguar a eficácia desse instrumento na mudança positiva dos alunos.

Como objetivo específico esse trabalho tem a elaboração de um manual contendo situações problemas não estruturados, como uma opção para o trabalho com alunos das séries finais do ensino fundamental I, em que se pode encontrar apoio para a condução de um trabalho diversificado em sala de aula, podendo ser adaptado para quaisquer séries do ensino fundamental I.

Esses objetivos foram edificados a fim de atender a necessidade de levar o aluno que sente aversão pela Matemática, a abrir-se a novas experiências e possibilitar um novo olhar para a disciplina. Dessa forma, duas questões foram elaboradas para nortear a condução desse trabalho:

1. Como os alunos resolvem os problemas não estruturados, numa situação de trabalho em grupo, sendo mediado pelo professor?
2. Quais dificuldades encontradas pelos alunos na resolução dos problemas não estruturados?

Para responder a essas questões, estruturamos a pesquisa da seguinte forma: capítulo 1 traz uma reflexão sobre a forma como a Matemática é apresentada aos alunos podendo despertar neles, interesse ou não pela disciplina. No capítulo 2, abordamos como reconhecer as atitudes dos alunos em relação à disciplina de Matemática e o que pode torná-las positivas ou negativas. A definição de Resolução de Problemas e suas estruturas é o assunto do capítulo 3. A forma como o trabalho se desenvolveu e seus resultados é demonstrado no capítulo 4, Metodologia.

1. ALGUNS OLHARES SOBRE A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

A palavra disciplina remete ao comportamento do indivíduo, como algo que deve ser dominado, orientado para que haja organização em um ambiente qualquer. Porém, ao final do século XIX, segundo Fragoso (2011), disciplina passou a ser a organização dos saberes com suas especificidades, com objetivos próprios e que se articula com demais saberes, sem ser menor que os outros, apenas cada um contendo sua especificidade e autonomia.

Com essa conotação, a disciplina passa a se adequar ao contexto na qual está inserida e toma formas que se moldem à cultura na qual é utilizada, podendo ser incluída ou excluída do currículo escolar.

A origem da Matemática é milenar, conforme afirma Galvão (2014), e surgiu da necessidade da organização da vida social e cotidiana do homem, e fez com que estabelecesse formas e símbolos para registrar as quantidades e resolver problemas que possuía. Esse foi o primeiro passo dado pelo homem na direção de criar uma estrutura formal e operacional, que serve de base à sistematização do processo de contagem.

Os históricos apontam que a Matemática foi descoberta pelo homem de forma brilhante e engenhosa, já que não se tinha acesso a livros nem tecnologias. Porém no que se refere à Matemática escolar, os registros apontam que grande falta de conhecimento ou domínio da disciplina, a forma compartimentada como era transmitida, tornava a aprendizagem deficitária e as turmas quase sem quórum. Vê-se assim, que a Matemática não era reconhecida com suas especificidades e autonomia, e ainda, articulada como deveria ser.

Compreende-se assim, que a habilidade da descoberta não caminhava com a habilidade da didática. O detentor do conhecimento poderia não ter a facilidade em transmiti-lo, e também alguns transmissores não tinham o devido conhecimento dos conteúdos. Poderia essa carência ter gerado a aversão que se constata até os dias de hoje pela disciplina de Matemática? Talvez não se tenha essa resposta, pois, não se encontra registros de como os alunos dos primórdios da Matemática se sentiam em suas aulas. Apenas encontra-se registros de que as turmas destinadas à aprendizagem da disciplina se tornavam quase nulas, segundo Gomes (2012).

A Matemática como uma disciplina foi introduzida no âmbito escolar a partir do reconhecimento da necessidade do homem de adquirir e administrar conhecimentos matemáticos. Porém, houveram lutas diversas para que a Matemática se tornasse uma disciplina inteligível e não apenas conteudista.

O movimento mais conhecido envolvendo uma preocupação com o ensino da Matemática, foi o Movimento da Matemática Moderna, que, segundo Soares (2018), era um movimento preocupado em modificar o ensino tradicional, mas que também recebeu críticas por adestrar os alunos em fórmulas e cálculos.

A História da Educação Matemática, com suas lutas e reivindicações, apresentada por pesquisadores como Fragoso (2011), Gomes (2012), Valente (2012) entre outros, serve para que, conhecendo a história do passado, possa-se interferir no presente e modificar o futuro para que o medo, a falta de confiança e a aversão à Matemática seja desmistificada.

Ainda hoje percebe-se que os alunos sentem aversão pela disciplina de Matemática e por vezes se fecham a aprendizagem, mas, em contrapartida temos cada vez mais pesquisadores que se comprometem em continuar a facilitação do ensino-aprendizagem.

Loos e Brito (2017) apontam que:

A representação social da Matemática, sua natureza e sua linguagem predispõem-na a diversos tipos de investimento emocional, aspectos estes que são modelados pela experiência do indivíduo no decorrer de sua relação com esse objeto de conhecimento. Também, fatores ligados ao contexto social imediato, particularmente escolar e familiar, bem como características individuais, parecem ser elementos que ajudam a determinar o tipo de relação que uma pessoa estabelece com esse objeto de conhecimento. Afinal, não é meramente ao acaso que alguns gostam muito de Matemática dedicando-se a essa disciplina na qual o rigor desempenha um papel-chave, enquanto outros não conseguem se envolver com prazer e procuram manter dela a maior distância possível. (LOOS, BRITO, 2017, p. 598)

Compreende-se assim que as relações estabelecidas com a Matemática durante a vida do indivíduo, os exemplos que teve colaboram para que tenham um determinado comportamento em relação à disciplina. Observa-se também que gosto ou desgosto pela disciplina não é algo voluntário, mas sim fruto de experiências que

tornam cristalizada a crença de que se tem capacidade ou não para a aprendizagem, conforme a frequência do sucesso ou fracasso.

Domite (1993) relata em sua pesquisa sobre o desempenho de professores em sala de aula que, os conceitos são tidos como prontos, absolutos, infalíveis e sem processo histórico. Constatou a apresentação de uma Matemática fechada em si mesma, sem ligação com o cotidiano dos alunos. O que a pesquisadora não julga ser certo ou errado, mas, julga sim que a Matemática deixa de ter um caráter motivador e longe de ser um meio para a transformação social.

Onuchic (2015) em suas pesquisas constatou que não somente o número de alunos que não gostam da Matemática é grande, como também a maioria dos professores não gosta da disciplina. Observou-se, dessa forma, que esse bloqueio se tornou uma herança que vai passando de geração para geração, e ainda, a ideia errônea se expande até mesmo nos meios de comunicação quando deparamos com esta notícia, de um jornal renomado: “A aversão é tanta que o senso comum aponta: o brasileiro já nasce sem vocação para aprender Matemática. ” (Ocimar Balmant, Estadão, 2011)

Por haver ideias como estas pelo mundo é que nos preocupamos com o ensino da Matemática. São ideias formuladas e disseminadas de geração a geração fazendo com que os alunos construam um muro diante da disciplina não permitindo nem mesmo se deixar envolver por ela.

Mager (1971, apud Gonzalez, 1995) relata como resultado de uma de suas pesquisas que, dentre 65 pessoas que já não eram mais estudantes, a grande maioria revelou que, na época em que estudavam, as disciplinas de maior preferência estavam relacionadas aos amigos, aos pais incentivadores, aos professores que se demonstravam motivados e às descontrações trazidas para as aulas. Já as disciplinas que eram de grande rejeição, estavam relacionadas a situações desagradáveis de humilhação por parte do professor e a pessoas desanimadas.

O currículo oculto do professor que não tem graduação em Matemática, e que também cresceu numa cultura na qual Matemática era coisa de gregos, e acabou por transmitir aos seus alunos essa premissa, tem grande contribuição para que esse mito da Matemática continue passando de geração a geração.

Um adulto que se aproxima da criança com a intenção de ganhar sua amizade, muitas vezes para brincar com ela, pergunta de imediato: “*Você tira que*

notas em Matemática? ”, já deixando implícito que essa disciplina deve ter um diferencial. Essas experiências trazem uma carga para a sala de aula quando os alunos demonstram atitudes de aversão para com a disciplina, e ainda, quando revelam que gostam do professor, mas não da disciplina.

Forner (2005) em seus estudos sobre o ensino da Matemática, destaca que “ a Matemática constitui, então, uma área de conhecimento que considera, na aprendizagem Matemática, os aspectos biológico, psicológicos, sociais e pedagógicos[...]” (p. 45). Nesse sentido, poderíamos nos perguntar: estaríamos nós, professores, atentos a todos esses requisitos?

Dessa forma, ficamos instigados a buscar subsídios para atender a tal premissa, na qual Brito (2006) aponta sobre a necessidade de desenvolver nos alunos as atitudes positivas e a autoconfiança em relação à Matemática escolar e se utiliza da própria Matemática como um caminho para que o aluno dissolva complexos de incapacidade que o impedem de aprender. E Sternberg (2016) aponta também aspectos da psicologia cognitiva que sendo atendidos podem transformar o pedagógico e por consequência o social.

Domite (1993) aborda também a importância do caminho que o aluno percorre enquanto soluciona problemas da Matemática escolar, pois, todo o empenho, os sentimentos gerados, as ações demonstradas no decorrer dos pensamentos são julgados até mais importantes que o próprio resultado. Esse caminho a percorrer exige do aluno a ação mental que compreende o relacionar informações, autonomia para fazer escolhas, tomar decisões e fazer opções. E no uso dessas habilidades, se o professor for capaz de despertá-las, o aluno desenvolverá atitudes positivas e gosto pela Matemática desfazendo a negatividade sobre ela.

Conforme afirma Domite (1993) a ansiedade do professor em transmitir conteúdos para o aluno e modificar seu estado inicial é tão grande que acaba atropelando o processo de aprendizagem do aluno, o que também contribui para a visão negativa da disciplina.

A visão negativa sobre a disciplina de Matemática só poderá ser transformada a partir da sala de aula, a partir da mudança de visão do professor sobre o aluno. E não se quer dizer com isso que o aluno só fará aquilo que gosta nas aulas, havendo uma inversão de poderes, mas sim que o aluno fará com gosto aquilo que o professor lhe propõe pelo fato de estarem construindo juntos o conhecimento.

As mudanças necessárias no que diz respeito à visão sobre a disciplina de Matemática não deve ser um ponto final para o desenvolvimento de um bom trabalho com os alunos, mas sim o ponto inicial, pois, a começar desse Programa de Pós-Graduação em que estamos inseridos, temos uma vasta gama de produtos com riquezas em seus conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, de livre acesso, para diversas áreas e, portanto, também em Matemática.

Nesse trabalho apresentamos problemas não estruturados que foram desenvolvidos para a pesquisa e que podem ser utilizados pelo professor das séries finais do ensino fundamental I, também com o intuito de despertar nos alunos o interesse e a autoconfiança para a disciplina de Matemática. O produto é uma sugestão que pode ser adaptada para quaisquer séries e pode ser aperfeiçoada de acordo com a inventividade do mediador.

A seguir apresenta-se uma breve discussão sobre o tema Atitude e quanto se pode desenvolvê-la a partir de intervenções negativas ou positivas, de experiências proporcionadas e sua importância no desenvolvimento escolar, especificamente na Educação Básica.

2. ATITUDES

Atitude é algo que não se pode inserir num indivíduo pelo fato de partir do seu íntimo e de ser uma disposição interior. O que acontece é que experiências despertam atitudes no indivíduo. É algo subjetivo pelo fato de estar ligado às experiências vividas, porém tem seu componente social quando é influenciado pelo exemplo ou relato externo.

Tendo em vista que a atitude é a expressão, a consolidação, o transbordamento do sentir, diante de experiências vividas ou até mesmo transmitidas, podemos compreender que elas são positivas ou negativas. Brito (2006) afirma que a atitude é um componente do comportamento passível de aprendizagem. Carrega em si uma carga motivacional e influencia a realização de uma atividade. A atitude traz consigo a predisposição para uma ação de aceitação ou rejeição, favorável ou desfavorável.

Brito (1996) define atitude como:

Uma disposição pessoal, idiossincrática, presente em todos os indivíduos e dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo. Além disso, apresenta componentes do domínio afetivo, cognitivo e motor. (BRITO, 1996, p.11)

Entende-se dessa forma, que a atitude é fortemente conduzida pelo afeto, que é algo particular e que conduz o indivíduo por estar em seu íntimo. A atitude faz com que o indivíduo demonstre por reações o que está armazenado em suas experiências.

Portanto, se na atitude está intrínseco o sentimento, ela pode ser positiva ou negativa, conforme o momento ou situação que o sujeito está enfrentando. Compreendemos dessa forma, que o sujeito ao analisar uma situação com a qual se depara, usa de seu repertório emocional, cognitivo e atitudinal. Busca em seus reservatórios de memória (conhecimento) algo que o remeta a uma situação parecida ao que está vivendo no momento e, se essa memória ou conhecimento lhe trouxer um sentimento positivo, sua atitude em relação à situação será da mesma forma positiva, caso contrário, certamente sua atitude será negativa.

Klausmeier (1977, apud Gonzalez, 1995), afirma que:

As atitudes que as pessoas aprendem por quaisquer meios influenciam seus comportamentos de aproximação-evitamento em direção às ideias, e também seu pensamento sobre o mundo físico e social. (GONÇALEZ, 1995, p.2)

Sabemos que experiências negativas acontecem sem planejamento, portanto não temos como evitá-las, mas o que pretendemos é analisar se, mesmo diante de experiências que não foram positivas e que tornaram o indivíduo resistente a certas situações, pode ser mudada através de novas experiências que tenham uma abordagem diferente.

Dewey (1899, apud Westbrook, 2010) afirma que o indivíduo aprende frente a situação à qual está exposto no decorrer de sua vida, de seu dia-a-dia, o que o leva a pensar sobre a situação e assim, é impelido a uma reação: “na realidade, os interesses não são senão atitudes a respeito de possíveis experiências; seu valor reside na força que proporcionam” (Westbrook, 2010, p. 17). Compreende-se dessa forma que, o valor que o indivíduo dá à situação, depende do que aquela situação lhe causa.

Dessa forma, torna-se inútil tentar modelar qualquer tipo de atitude sem que se compreenda o que a está impulsionando. Como por exemplo, impor um castigo para um indivíduo que se nega a realizar uma atividade física. É necessário que se conheça o histórico que ele traz, conhecendo se houve um trauma físico, moral, psicológico em outras experiências, e só então, poder proporcionar novas experiências.

Não se trata tal cuidado de elevar o problema ou trauma a um grau superior à capacidade do indivíduo, mas sim, de um cuidado em fortalecer o que se encontrar enfraquecido, pois, comportamentos precisam ser modelados e direcionados e não simplesmente cobrados.

Portanto, se o aluno demonstra atitude negativa em relação à Matemática, é preciso que em contato com ela – a Matemática – tenha a oportunidade de revelar seus motivos para poder sanar tal trauma.

Olhando pela perspectiva escolar, Dobarro (2007) cita cinco pontos que delineiam atitudes:

- Aprendibilidade: as atitudes são aprendidas, e o aluno pode ou não ter intenção e consciência sobre elas;
- Estabilidade: algumas atitudes são aprendidas e se fixam, enquanto que outras seriam provisórias;

- Significado pessoal-societário: as relações entre as pessoas e entre as pessoas e os objetos, e as ações sofridas por essas pessoas e esses objetos afetam a forma como o indivíduo se sente em relação a si mesmo;
- Conteúdo afetivo-cognitivo: as emoções de um indivíduo sobre o objeto da atitude e as informações que esse indivíduo possui a respeito do objeto da atitude;
- Orientação aproximação-esquiva: a atitude de alguém sobre um objeto pode influenciar a aproximação ou afastamento deste. (DOBARRO, 2007, p.26)

Assim, compreende-se que a atitude é formada também pelo convívio social do indivíduo e pela crença a ele transmitida. Portanto, não só a experiência vivida é formadora de atitude, como também a vivência dos que cercam o indivíduo.

Algumas variáveis afetivas como relata Gonzalez (1995), que somadas aos apontamentos anteriores, influenciam no gosto pela Matemática, portanto em suas atitudes serem positivas ou negativas em relação a ela:

- Confiança: uma das importantes variáveis, pois, é componente fundamental da autoconfiança que gera atitudes positivas, fazendo com o aluno tenha empenho em aprender.
- Ansiedade: gerada pelo fato do aluno considerar-se incapaz de aprender Matemática, o que leva ao desinteresse e acomete mais o sexo feminino que o masculino, segundo as pesquisas na área.
- Atribuições de sucesso ou fracasso: a falta de uma explanação que sane as dúvidas dos alunos a respeito de atividades Matemáticas ou erros cometidos durante a resolução das mesmas, podem tornar a Matemática aversiva e incompreensível. É necessário que o aluno compreenda que o erro faz parte da construção da aprendizagem, e isso só de dará se o professor der a ele o retorno sobre seus procedimentos.
- Utilidade: o fato de não perceberem que a Matemática escolar poderá ser utilizada em algum momento de sua vida, faz com que o gosto por ela seja negativo e por consequência, suas atitudes serão também negativas.

Gonzalez (1995) aponta que a atitude é formada por componentes cognitivos, afetivos e motores, o que evidencia que a experiência adquirida com um objeto ou situação pode assim desenvolver no indivíduo atitudes positivas ou negativas segundo o conhecimento que teve do objeto ou situação, o sentimento que tal conhecimento lhe causou e por fim qual a reação esta experiência lhe causa.

Observa-se assim, a importância de encontrar meios que despertem o gosto pela Matemática desde a mais tenra idade, como afirmam Moraes e Pirola (2015):

O Ciclo de Alfabetização é um momento importante para o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à Matemática. Boas experiências com a Matemática logo no início da alfabetização poderão ser importantes para que os alunos desenvolvam a confiança e o prazer em aprender Matemática. (MORAES, PIROLA, 2015, p.62)

Ainda Gonzalez (1995) aponta que a atitude é também produto de imitação do outro e que, nas interações sociais o indivíduo pode mudar seu comportamento como resultado da observação do comportamento de outra pessoa. Portanto, se os educadores têm um comportamento que transpareça, ainda que sem intenção – num currículo oculto - medo ou aversão da Matemática, grande será a possibilidade de haver continuidade destes mesmos comportamentos em seus alunos.

Compreendemos assim, que as atitudes podem ser transformadas de negativas para positivas e vice-versa. Para isso, é necessário empenho em fazer com que o armazenamento de experiências positivas, por exemplo, em relação a uma determinada situação, seja amplo a ponto de superar as experiências que foram negativas. Um ponto fundamental quando desejamos trabalhar atitudes é observar o comportamento expresso pelo indivíduo frente ao que apresentamos. Pois, como vemos, o sentimento revela o que está internalizado, transbordando na atitude.

Moraes e Pirola (2015) enfatizam a importância que tem o empenho de professores, gestores e formadores de professores para gerar nos alunos sentimentos de emoções positivas em relação à Matemática, buscando recursos e subsídios que cativem a atenção e despertem o interesse do indivíduo.

2.1. De que forma se desenvolve a atitude

A atitude se desenvolve a partir de situações que exijam do indivíduo uma ação. A partir desse encontro – indivíduo/situação – é que se manifesta algum tipo de sentimento capaz de externar atitude condizente.

Portanto, é a oportunização de situações que envolvam o indivíduo é que vão permitir que essas atitudes venham à tona e, sejam observadas. Dessa forma, podem ser constatadas como atitudes positivas ou negativas. No caso desse estudo,

a oportunização de situações que envolvam problemas matemáticos como se fosse um jogo, pode trazer à luz atitudes que possam ser modeladas, o que não implica acertar sempre, mas ter a compreensão de que erros e acertos fazem parte da construção de conhecimentos, fazendo assim, que o erro não se torne uma blindagem contra novas experiência e tentativas.

Os trabalhos com jogos fazem com que o aluno tenha uma atitude enfrentamento do problema sem se sentir forçado resolver problemas, como afirmam Moraes e Pirola (2015): “Uma das vantagens de se trabalhar com jogos é que por meio deles as crianças aprendem a agir, têm a curiosidade estimulada, adquirem iniciativa e autoconfiança, contribuindo para o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração”. (p.72)

Através dos jogos o aluno entra no estado de problematização, caminhando para a resolução de problemas como define Domite (1993): “problematização é estar ativo em uma direção para compreender o que se está fazendo ou vendo. ” É algo que lança para frente, como um impulso em busca de uma saída, torna-se um movimento que busca preencher um vazio numa atitude de indagação. E junto a tudo isso está o afeto e a emoção presentes ao longo do processo. Nisso constata-se a atitude.

Domite (1993) diz que a problematização – que é um caminho anterior a resolução de problemas – é uma estruturação capaz de formar conceitos pelo fato de estar fazendo um movimento na qual o indivíduo pensa por si e formula perguntas. Se a pergunta é lançada já temos uma atitude. A solução do problema é demanda posterior.

A problematização, ainda fala Domite (1993), é composta pelo binômio pensar e agir. Toda problematização procede da formulação de perguntas que surgem através do pensamento, e assim, o pensamento se torna ação – atitude. O caminho para a solução de um problema é a pergunta. Dessa forma, a problematização é a atitude anterior a resolução de problemas, e é a atitude que se espera do indivíduo, pois, o caminho para a solução de problemas – no trabalho aqui apresentado – é mais importante do que a solução correta do mesmo. Compreende-se que a atitude é componente fundamental para um bom desempenho em solução de problemas. Portanto, o caminho que se constrói anterior a solução é que designa bons ou maus sentimentos que geram atitudes positivas ou negativas.

Polya (1978, apud Brito 2006) escrevendo sobre experiências Matemáticas, afirma:

Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na solução de qualquer problema. O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade suscetível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, sua marca na mente e no caráter.

A satisfação do aluno ao resolver problemas de Matemática, sejam eles bem estruturados ou não estruturados (suas definições serão explicadas no capítulo Resolução de Problemas), torna-se um incentivo para a atitude positiva em relação aos trabalhos matemáticos que lhe são propostos. O ato de resolver de forma correta um problema, solucionando-o, faz com que o discente busque em seus reservatórios de conhecimento as respostas necessárias e as coloque em uso. Dessa forma, uma confiança em buscar sempre conceitos aprendidos vai se consolidando e levando a uma iniciativa positiva, que é a busca por mais conceitos para seu armazenamento. Portanto, um alimenta o outro.

Assim, quando o aluno atinge o nível, esperado, de buscar armazenar conhecimentos escolares para poder utilizar-se dos conceitos e utilizando-se dos conceitos não teme arriscar respostas para as soluções dos problemas que lhe são apresentados, é porque sua autoconfiança está em exercício e suas atitudes se tornaram positivas.

O caminho para o desenvolvimento de atitudes positivas é árduo e deve ser conduzido de forma suave, para que o aluno não se sinta desmotivado nem coibido se por ventura não conseguir atingir o resultado esperado imediatamente.

Andrade e Cunha (2013) em seus estudos sobre a epistemologia deweyana, afirmam que o indivíduo pertence ao ambiente social em que vive e é por ele influenciado. Portanto, ao agir o indivíduo gera ao seu redor uma reação que pode ser aprovada ou reprovada, e, a partir disto conceber um comportamento. Compreende-se assim, que as interações com o ambiente em que está inserido podem fazer com que o indivíduo seja encorajado ou reprimido.

Grande parte da comunicação responsável pela formação da pessoa ocorre em função do intercâmbio de comportamentos: nós agimos e os outros reagem às nossas ações; nós passamos a prever as reações dos outros e pensamos em nossos próximos cursos de ação. (ANDRADE, CUNHA, 2013, p. 344)

Dessa forma, se o aluno constatar que está despertando ao seu redor uma reação positiva, certamente sua atitude será de se repetir o que gerou esta reação, ou seja, ele estará desenvolvendo uma atitude positiva em relação a algo que o fez sentir-se bem. Da mesma forma, tenderá a não repetir algum tipo de ação que gerou uma reação negativa, pois o sentimento despertado não agrada.

Assim, ao ter a intenção de despertar atitudes positivas em relação ao que se deseja ensinar, há que se cuidar para que as reações de quem transmite sejam as mais incentivadoras possíveis.

Ao acessar esse ponto de interesse do aluno de forma a torna-lo suscetível ao que lhe é proposto como ensino, poderemos mudar suas atitudes de negativas para positivas como afirma Rodrigues (1979, apud Gonzalez, 1995):

Se conseguirmos provocar uma mudança no conhecimento de uma pessoa a respeito de algum objeto social, é bem provável que produzamos uma mudança no modo dessa pessoa sentir e agir em relação a este objeto. (p. 8)

Os estudiosos do comportamento infantil chamam a atenção para a necessidade de incentivarmos as crianças a desenvolverem sua autonomia. Atitude que faz com que o indivíduo vivencie suas potencialidades e tenham dessa forma, autoconfiança. Vemos assim, que despertar no indivíduo a confiança em sua potencialidade também pode fazer com que tenha atitudes positivas e autoconfiança.

Gonzalez (1995) afirma:

O aluno autônomo terá mais confiança na sua habilidade de raciocínio, bem como maior confiança na sua capacidade Matemática, sendo que encorajar autonomia para a aprendizagem, gera resultados duradouros na educação. (GONÇALEZ, 1995, p. 11)

Portanto, através do incentivo à problematização, o aluno pode sentir que suas capacidades e autonomia estão em exercício, o que não só desperta atitudes positivas como as mantém.

2.2 O que pode bloquear a atitude positiva no indivíduo

Assim como as atitudes positivas podem ser despertadas, as atitudes negativas também. Uma forma de despertar atitude negativa pode ser a competitividade entre os alunos, se ela não for trabalhada de forma construtiva. González (1995) descreve em suas pesquisas o quanto uma sala mista com um espírito competitivo e tendo professor do sexo masculino pode influenciar negativamente nas atitudes dos alunos e, de maneira mais forte nas meninas. As meninas não se demonstravam empenhadas em competir e por isso, acabavam desistindo da disciplina, e ainda, eram incentivadas a dedicarem-se a arte, o que faziam com que desistissem de ciências exatas ou tecnológicas. Em contrapartida, a sala na qual haviam somente meninas e a professora era do sexo feminino, as atitudes em relação à Matemática se demonstravam positivas.

Dewey (1897, apud Westbrook 2010) relata também que escolas norte-americanas tinham como método de ensino a leitura e recitação uniforme de livros, sem que se gerasse desta leitura questionamentos ou interpretações. Eram desenvolvidas motivações individualistas como medo e rivalidade, juízo de superioridade e inferioridade que se instalavam de forma duradoura nos indivíduos. Exemplos estes capazes de bloquear atitudes positivas a longo prazo.

González (1995) aponta ainda que, pesquisas realizadas com crianças das séries finais do ensino fundamental I – fase que julga um período de desenvolvimento crítico das atitudes em relação à Matemática – desenvolviam atitudes positivas ou negativas de acordo com o professor vigente. Professores que exigiam respostas que repetissem suas próprias palavras, encerrando assim qualquer tipo de diálogo com o indivíduo, desenvolviam em seus alunos atitudes negativas em relação à disciplina, enquanto que professores que se utilizavam de jogos e brincadeiras no ensino, dando abertura ao diálogo e à expressão de pensamentos, desenvolviam atitudes positivas em seus alunos. Dessa forma, vemos confirmado o domínio que o currículo oculto, por parte dos professores, pode exercer nos alunos.

Como afirma Westbrook (2010):

A criação de condições favoráveis para a formação do sentido democrático na aula não é fácil, já que os professores não podem impor esse sentimento aos alunos; têm de criar um entorno social em que as crianças assumam, por si mesmas, as responsabilidades de uma vida moral democrática. (WESTBROOK, 2010, p.21).

E ainda cita Dewey (1896): “O que aborrece é que a maioria das escolas não foi concebida para transformar a sociedade, mas para reproduzi-la. ” (Westbrook, 2010, p. 21).

Compreende-se por democrático a liberdade de pensar, questionar expressar-se, errar e acertar. Quando essa liberdade é tolhida o resultado é uma introspecção que leva a reprodução cega. Enquanto que a liberdade de se expressar leva ao encorajamento e impulso de agir.

Fernandes, Araújo, Dujo (2017) ao falar sobre a proposta deweyana, afirma:

Mas há algo mais: a pedra de toque da proposta deweyana implica – é o que defendemos – uma competência própria de um ser inteligente. É como se disséssemos que é a atitude inteligente que permite a prática democrática. E é ela que possibilita uma boa educação. Tendo este objetivo em vista, iremos esclarecer como podem ser entendidos os conceitos de democracia (uma forma de vida aberta, social, comunicativa, ética e inteligente), de inteligência (capacidade de interagir reflexiva, metodológica, significativa e democrática) e de educação (projeto em que as capacidades humanas podem e devem ser trabalhadas, de forma que permita a democracia e potencialize a inteligência, rumo a uma realização humanística da vida). Articuladas dessa forma, as três mantêm uma unidade significativa. (FERNANDES et al, 2017, p. 3)

Portanto, pela perspectiva deweyana, a falta da liberdade de pensar por si bloqueia a capacidade de exercitar a inteligência no aluno, o que o faz ter atitudes negativas, pois não desenvolveu as potencialidades e por isso não tem confiança em si mesmo.

Incorporando isto tudo ao campo da Matemática, tais resultados confirmam o fato que de o aluno que se sente capaz para solucionar atividades Matemáticas – porque teve liberdade em acertar ou errar - desenvolve atitudes positivas em relação à disciplina, tornando assim um ciclo de aprendizagem. O aluno aceita a disciplina, aprende com ela, desenvolve atitudes positivas e autoconfiança e busca solucionar novos desafios e permanece na aceitação da disciplina e assim por diante. Da mesma forma, aquele aluno que desenvolve atitudes negativas se fecha aos conteúdos e não

se desenvolve nem aprende com ela. E para solucionar atividades Matemáticas é necessário ter conhecimento da disciplina.

Autoconfiança segundo a definição do dicionário Houaiss é a confiança em si mesmo. Portanto, um sentimento que se expressa no comportamento e que, para a presente pesquisa, se torna um componente necessário e complementar para desenvolver a atitude positiva.

Segundo Guilhardi (2018) “a dimensão fundamental para desenvolver autoconfiança é que a criança tenha a possibilidade de emitir um comportamento e, então, produzir consequências no seu ambiente que fortaleçam tais comportamentos.” (p.13)

Compreende-se então, que o desenvolvimento da autoconfiança se torna similar ao movimento que se faz para se desenvolva a atitude positiva, pois, qualquer ação da criança que provoque uma reação positiva de quem a cerca, fortalece tal comportamento fazendo com que a criança tenha confiança de que o que fez foi bom.

É possível fazer um paralelo sobre esses comportamentos, de autoconfiança e atitudes positivas, com o desenvolvimento da inteligência na perspectiva deweyana quando Fernandes, Araújo e Dujo (2017) afirmam:

A racionalidade, ou melhor, a inteligência, é perfeitamente entendida como uma garantia de eficácia, que é medida em função das consequências que os nossos conceitos têm e que devem ser submetidos ao teste experimental. Ou seja, ser inteligente revela-se como uma via de controle da ação, que se explicitará no futuro, nas suas consequências. Isto significa que, no fundo, a atitude inteligente é uma característica de um comportamento que tem a ver com o ajuste procurado entre aquilo que são as nossas crenças e o efeito correto, prático, corrigido por meio da experimentação. A atitude inteligente mostra-se na capacidade de antever cenários possíveis de ação e na capacitação para fazer boas escolhas. É na atividade científica que se pode reconhecer, por exemplo, a aplicação da inteligência. (FERNANDES et al, 2017, p. 12)

Portanto, o caminho para o desenvolvimento da inteligência, da autoconfiança e das atitudes positivas é o mesmo: o da experimentação, do conhecimento, mas sobretudo do exercício da liberdade de por à prova conceitos aprendidos e armazenados.

No próximo capítulo aborda-se a Resolução de Problemas como um instrumento capaz de despertar nos alunos a Atitude Positiva que o impulsionará a desenvolver autoconfiança e gosto pela disciplina de Matemática.

3.RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Resolver problemas requer transpor uma situação, atravessando etapas diversas, de forma a alcançar uma saída que satisfaça às necessidades de quem os enfrenta. Os problemas não são somente de cunho matemático, porém, nosso trabalho enfoca o uso de problemas na disciplina de Matemática.

Onuchic (2015), quando destaca a utilização de situações problema para o ensino de Matemática, aponta a solução de problemas como um instrumento para fomentar no aluno a formação de conceitos matemáticos, na qual o aluno tem participação ativa e efetiva na construção de sua aprendizagem. A autora ainda define de forma bem objetiva a intencionalidade do uso de Resolução de Problemas na sala de aula, quando afirma: “para nós o problema é o condutor, um meio de fazer as conexões, utilizado pelo professor para possibilitar, aos estudantes, o encontro formativo com os conceitos matemáticos. (p. 962)”

A resolução de problemas tem sido cada vez mais utilizada no ensino da Matemática para despertar nos alunos habilidades diversas, para além do desenvolvimento de habilidades mecânicas de realizar cálculos - que não é menos importante. Sua característica própria de traçar planos, checar hipóteses para então buscar a resolução, faz dos problemas um grande instrumento de aprendizagem. Por meio da resolução de problemas, pode-se analisar a assimilação de conceitos e símbolos, bem como o desenvolvimento de diferentes estratégias utilizadas pelos estudantes na busca na solução.

Onuchic (Onuchic, 2004 e Allevatto, 2011, apud Onuchic, 2015 p.963) aponta ainda seis princípios que devem ser relevantes ao trabalhar com Resolução de Problemas:

1. Resolução de Problemas coloca o foco da atenção dos estudantes sobre ideias Matemáticas e sobre o dar-lhes sentido.
2. Resolução de Problemas desenvolve um poder matemático nos estudantes, ou seja, uma capacidade de pensar matematicamente, utilizar diferentes e convenientes estratégias em diferentes problemas, permitindo aumentar a compreensão de conteúdos e conceitos matemáticos.
3. Resolução de Problemas desenvolve a crença de que os estudantes são capazes de fazer Matemática e de que a Matemática faz sentido; a confiança e a autoestima dos estudantes aumentam.
4. Resolução de Problemas fornece dados de avaliação contínua, que podem ser usados para a tomada de decisões instrucionais e para ajudar os estudantes a obter sucesso com a Matemática.

5. Professores que ensinam dessa maneira se empolgam e não querem voltar a ensinar na forma dita tradicional. Sentem-se gratificados com a constatação de que os estudantes desenvolvem a compreensão por seus próprios raciocínios.
6. A formalização dos conceitos e teorias matemáticas, feitas pelo professor, passa a dar mais sentido para os estudantes. (ONUChic, 2015, p. 963)

Compreende-se então, que o uso de resolução de problemas é um instrumento que pode auxiliar no desenvolvimento das aulas e ao mesmo tempo servir de instrumento para ensinar ou sondar a aprendizagem. E ainda, o uso de resolução de problemas pode trazer para a sala de aula um aspecto de desvendar algo, o que torna divertida a aprendizagem.

Pode acontecer que num primeiro momento o aluno não tenha a pronta disposição para solucionar um problema, mas nem por isso se deixará de propor-lhe.

Sternberg (2016) destaca que “empenhamo-nos na resolução de problemas quando precisamos suplantarmos obstáculos para responder a uma pergunta ou atingir uma meta. Se pudermos obter rapidamente uma resposta da memória, não temos um problema” (p. 384). E para que haja essa disposição em suplantarmos obstáculos, é necessário que interiormente o aluno tenha o desejo de ver o problema solucionado, como uma inquietação, uma ânsia.

Echeverría e Pozo (1998), ainda ressaltam:

[...] a solução de problema exige uma compreensão da tarefa, a concepção de um plano que nos conduza à meta, a execução desse plano e, finalmente, uma análise que nos leve a determinar se alcançamos ou não a meta (p. 22)

Na resolução de problemas existe uma exigência do indivíduo que pode, por vezes, fazê-lo estagnar e não se empenhar em solucioná-lo. É necessário colocar em atividade diversas habilidades, procurar meios para solucionar e isso desinstala o aluno, o tira da inércia, o que pode gerar medo e desconforto. É uma situação diferente do reproduzir o que o professor explicou.

Portanto, ao olharmos para uma situação e analisá-la, se houver de imediato um caminho traçado em nossa mente para que possamos solucioná-la, não se trata de um problema e sim de um **exercício**, pois, dessa forma está sendo posto em prática algum caminho já construído em outro momento. Assim, exercício é a repetição de um caminho aprendido, através de uma definição demonstrada previamente.

De forma sintética, podemos dizer que a realização de exercícios se baseia no uso de habilidades ou técnicas sobreaprendidas (ou seja, transformadas em rotinas automatizadas como consequência de uma prática contínua). Limitamo-nos a exercitar uma técnica quando enfrentamos situações ou tarefas já conhecidas, que não representam nada de novo e que, portanto, podem ser resolvidas pelos caminhos ou meios habituais. (ECHEVERRÍA e POZO, 1998, p. 16)

Porém, ao depararmos com uma situação desconhecida, na qual buscamos em nosso repertório, presente na estrutura cognitiva, um caminho que a satisfaça e ajuda a chegar à solução, sendo que esse caminho não está dado previamente, então temos um **problema**. Brito (2006) afirma que “se o estudante já conhece a solução, não se constitui em situação-problema.” (p.18)

Como Echeverría e Pozo (1998), julgamos que não é necessário dizer que para resolver um problema é preciso compreendê-lo, mas, se faz necessário ter conhecimento de que, compreender o problema é “assumir a situação desse problema e adquirir uma disposição para buscar a solução.” (p. 22). Ou seja, para a solução do problema o indivíduo deve assumi-lo e buscar meios de solucioná-lo.

Quando a situação é reconhecida como um problema, o sujeito então passará para outra fase: a organização do pensamento para poder solucioná-lo. Echeverría e Pozo (1998) destacam o pensamento produtivo e reprodutivo que são necessários para a solução de problemas:

O pensamento produtivo consiste na produção de novas soluções a partir de uma organização ou reorganização dos elementos do problema, enquanto que o pensamento reprodutivo consiste na aplicação métodos já conhecidos. [...] Embora ambos exijam uma conduta dirigida para um objetivo e a utilização de uma série de meios para alcançá-lo, no caso dos problemas essa situação pressupõe algum obstáculo que o sujeito deva superar, ou porque precisa obter novos meios para alcançar uma solução, ou porque deve organizar de maneira diferente os meios que já dispõe. Ao contrário, no caso do exercício o sujeito já conhece e já automatizou as técnicas que o levarão inexoravelmente à solução da tarefa. (ECHEVERRÍA e POZO, 1998, p. 20)

Portanto, vemos que diante de situações-problemas, o aluno busca em seu repertório, em seus conhecimentos prévios subsídios para solucioná-los. Se o problema for linear, ou seja, se ele mantiver o mesmo padrão, mudando somente valores a serem utilizados, o aluno se exercitará em resolvê-lo da mesma forma que fez em outros momentos. Ao passo que, se o problema tiver uma forma desconhecida,

ele precisará consultar seu repertório e organizar uma forma, uma estratégia nova para solucionar o problema com a armazenagem que possui. Provavelmente, construirá um caminho ainda não utilizado.

Na disciplina de Matemática, o uso de resolução de problemas não lineares – que chamaremos de problemas não estruturados- pretende despertar um aspecto diferente do resolver mecanicamente. O exercício mecânico é a repetição de um caminho construído e ensinado. A solução de problema se dá através do uso de conceitos para a construção de um caminho próprio.

Não há hierarquia de importância nessas habilidades, apenas vemos nelas grande utilidade para a autoconfiança e atitudes positivas para com a Matemática.

A Matemática, em particular, é uma área que está estreitamente vinculada com a solução de problemas e o desenvolvimento de procedimentos de solução, pois grande parte das atividades próprias dessa área está ligada às representações e às abstrações¹ que caracterizam esse tipo de conhecimento. (BRITO, 2006, p. 15)

A Matemática é vista como uma disciplina difícil e cujo conhecimento é reservado a poucos, como se fossem “iluminados”, o que gera uma barreira na aprendizagem antes mesmo de conhecer os conceitos. Por conta disso, o uso de solução de problemas pode contribuir para a mudança de atitude em relação à Matemática. Se aluno se empenha e consegue solucionar um problema através de suas estratégias e com o uso dos conceitos que aprendeu, ele sentirá confiança e desejo de solucionar novos problemas.

Portanto, para que seja um problema, o aluno deve encará-lo como algo a ser resolvido, assumi-lo como uma tarefa. Ao deparar com a situação, o indivíduo precisa despertar o desejo de solucionar e alcançar a transformação da situação. Como afirma Brito (2006):

Quando um indivíduo, frente a uma determinada situação a transforma, problematizando um ou mais aspectos da mesma, transformando-a em um problema a ser solucionado, e parte em busca de mecanismos que permitam

¹ Representações são signos utilizados para indicar algo, como por exemplo, o número 3 pode representar a quantidade de frutas existentes numa cesta. E Abstração é capacidade de isolar algo por definição, como por exemplo, saber que escolher o terceiro chocolate da vitrine é diferente de escolher três unidades de chocolates.

re-estabelecer o equilíbrio na estrutura cognitiva, buscando maneiras de atingir um estado final desejado, é que se torna possível perceber os mecanismos de solução. (p. 18)

Quando um problema é apresentado ao aluno, segundo Domite (1995), ele entra num estado de desequilíbrio por não ter conhecimento da situação, e ao buscar a solução para o problema proposto o aluno está buscando encontrar seu equilíbrio novamente através do domínio da situação.

Dessa forma é possível observar que somente quando o indivíduo tomar para si o problema, buscar em seus conhecimentos prévios caminhos para solucioná-lo, estruturando seus conhecimentos e colocando-os em ação até que veja solucionado, vivenciará a aprendizagem, que acontece a partir do empenho e abertura dada ao ensino.

O foco da nossa pesquisa não é encontrar métodos de solução de problemas, mas sim, observar que tipos de atitudes a solução de problemas pode despertar nos estudantes.

A solução de problemas é entendida como uma forma complexa de combinação dos mecanismos cognitivos disponibilizados a partir do momento em que o sujeito se depara com uma situação para a qual precisa buscar alternativas de solução. [...] A solução de problemas refere-se a uma atividade superior ou de alto nível e envolve o uso de conceitos e princípios para atingir a solução (BRITO, 2006 p. 18)

Para a solução de problemas, se faz necessário o uso de conceitos previamente aprendidos para que se construa um caminho - que pode ter várias alternativas - para chegar a solução, enquanto que, para a resolução de exercícios, é necessário repetir um caminho já determinado. Brito relata a fala dos alunos que participaram de sua pesquisa sobre solução de problemas:

Como apontado pelos estudantes, solução de problemas é altamente dependente de conceitos e princípios anteriormente aprendidos e que são disponibilizados na memória, e combinados de forma a levar ao resultado final, permitindo que a estrutura cognitiva se amplie e inclua os elementos novos, seja relativo ao conhecimento declarativo ou ao conhecimento de procedimentos. (BRITO, 2006, p. 20)

Compreende-se por conhecimento Declarativo aquilo que o aluno adquire e armazena em seus conhecimentos, e por conhecimento de Procedimentos aquilo que o aluno realiza com os conhecimentos adquiridos, conforme Brito (2018).

Portanto, o primeiro faz o que o aluno “saiba o quê” e o segundo, faz com que o aluno “saiba como”.

Dessa forma, vemos que a solução de problemas precisa de conhecimentos prévios de conteúdo, fazendo com que o aluno se utilize desses conceitos para construir seu próprio caminho para encontrar a solução. Quando o aluno cria um plano de ação para a solução de problemas, executa-o e depois analisa seus próprios procedimentos, faz com que o estudante amplie seus conhecimentos, seu empenho em solucionar problemas e tenha desejo e gosto por tal ação.

Não importa o tipo de problema apresentado, o que vai ser de grande valia é o empenho colocado para a solução, pois qualquer problema que se soluciona traz grande satisfação em ver o objetivo alcançado. E ainda mais, traz consigo a confiança para aceitar outros desafios.

O importante para o sujeito é conhecer o problema que está para ser resolvido, como afirma Echeverría (1998): “as diferenças na utilização de estratégias não dependem somente de que a pessoa conte com regras suficientes, mas também dependem, em grande parte, da estrutura da tarefa e das instruções que a acompanham”. (ECHEVERRIA, 1998, p. 26). Ou seja, é necessário analisar o problema com o intuito de reconhecer sua estrutura para depois engendrar estratégias de resolução. É preciso compreender as palavras colocadas em um problema, entender o que está sendo pedido e estabelecer relações entre o que se aprendeu, de conceitos e algoritmos, com a situação apresentada.

Comério (2012) afirma que é preciso reconhecer que os problemas têm diversos tipos de estruturas e que para solucioná-los é preciso também analisar os procedimentos a serem tomados para cada resolução.

Portanto, Sternberg (2016) e Pozo (1998) apresentam tipos de problemas – bem estruturados e não estruturados ou mal estruturados, dependendo do autor - que para a presente pesquisa se faz importante distingui-los, ressaltando que utilizaremos apenas os problemas não estruturados. Vejamos a seguir a definição de cada um deles, para melhor compreensão:

3.1. Problemas Bem Estruturados

Sternberg (2016) referindo-se aos problemas bem estruturados diz que “Estes problemas possuíam percursos claros, talvez não necessariamente fáceis, para as soluções – em particular, a aplicação de fórmulas. ”(p.388)

E Echeverría e Pozo (1998) corroboram:

Um problema bem definido ou estruturado é aquele no qual é possível identificar facilmente se foi alcançada uma solução. Neste tipo de tarefa tanto o ponto de partida do problema (proposição) como o ponto de chegada (solução) e o tipo de operações que devem ser feitas para percorrer a distância entre ambos estão especificados de forma muito clara. (ECHEVERRÍA, POZO, 1998, p. 20)

Este tipo de problema possui um percurso definido a ser seguido, que geralmente vem da demonstração do mediador ou de fórmulas, o que não significa ser fácil de se resolver. O trabalho do estudante, nesse caso, é o de aprender a reproduzir corretamente as fórmulas.

Para a presente pesquisa, o foco de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos a ser analisado são as séries finais do ensino fundamental 1, portanto, os problemas que utilizaremos serão para tal nível de aprendizagem.

Em uma prateleira de um quarto de estudos, há 16 livros de História, 32 de Ciências, 105 de Matemática e 34 de outros assuntos. Qual o total de livros?

Situação problema elaborada pela autora, 2017.

Para a resolução desse problema bem estruturado, o mediador deve ter ensinado os conceitos de: números, unidades, dezenas, centenas, o algoritmo necessário e também o que significa “total”. E a criança por sua vez, deve estabelecer relação entre as frases do texto, suas informações numéricas e o algoritmo aprendido.

Dessa forma, o aluno compreende que, mesmo que as informações dentro dos problemas forem diferentes dessa – problemas isomórficos²- a forma de resolução será a mesma. Portanto, segue para uma resolução de forma linear.

² Problemas Isomórficos – problemas que contêm uma mesma estrutura formal e somente seu conteúdo difere.

Variações do problema como por exemplo, sugerir que da biblioteca foram retirados 2 livros de História e 8 de ciências, instigando a criança a pensar qual a operação utilizada em tal situação e qual o resultado final, são variações que podem mudar o modo de resolver o problema. Porém, numa próxima situação, a criança já se utilizará da mesma estrutura de pensamento para resolver o problema apenas se atentando para as informações de colocar ou retirar objetos.

Compreendemos assim que os problemas bem estruturados seguem uma forma constante de resolução, fazendo com que o aluno relembre estratégias resolvidas em outros problemas. Ressaltamos que isso não torna mais ou menos fácil para o aluno. Apenas gera um tipo de comportamento diferente do comportamento gerado na resolução de problemas não estruturados. Compreendemos que quando o aluno repete o mesmo caminho que foi indicado pelo professor numa explanação, ele não está se utilizando de todas as suas habilidades e nem expressando o que pensa no momento em que soluciona o problema. Apenas repete o caminho demonstrado pelo professor, diferença fundamental entre este e os problemas não estruturados.

As definições dos autores estudados variam entre *mal* estruturados e *não* estruturados, sendo a mesma essência.

3.2. Problemas Não Estruturados

Têm um caráter de enigma, algo que não tem uma imediata solução e que prescinde de um grande empenho em, primeiramente, compreendê-lo e depois em buscar meios para solucioná-lo. Ao analisar um problema mal estruturado, não se tem de imediato um caminho traçado para solucioná-lo.

Para compreendermos o que são problemas não estruturados, é importante analisar a definição de Sternberg (2016):

Não existem percursos claros e prontamente disponíveis para a solução. Os problemas mal estruturados, por definição, não possuem os espaços de problemas bem definidos. [...] Para tais problemas, grande parte da dificuldade reside em elaborar um plano a fim de seguir sequencialmente uma série de passos que avancem cada vez mais próximos da solução. (p.397)

Para Echeverría e Pozo (1998), a definição de problemas não estruturados é a seguinte:

Um problema mal estruturado ou mal definido seria aquele no qual o ponto de partida ou as normas que estipulam quais são os passos necessários para resolver a tarefa são muito menos claros e específicos (p. 21)

Seu nome pode trazer uma ideia errônea de sua essência. O que esse problema tem de diferente é a sua formulação, que não se repete. Não tem um caminho pré-determinado. Diferentemente dos problemas bem estruturados, o problema mal estruturado não reutiliza caminhos para sua solução e podem não ter algoritmos. Portanto, para este tipo de problema precisamos de solução, enquanto que para os problemas bem estruturados precisamos de re-solução, ou seja, resolver novamente da mesma forma. Nesse tipo de problema, a criança deve estabelecer relação entre os conceitos aprendidos e as situações propostas no mesmo.

A seguir, um exemplo de problema mal estruturado:

Dois camelos estavam virados em direções opostas. Um estava voltado diretamente para o leste, e o outro diretamente para o oeste. Como podem olhar um para o outro sem andar, virar-se ou sequer mexer as cabeças?

Situação extraída do livro O Enigma de Sherazade (1998, p. 15)

Num primeiro contato com o problema, o aluno pode até mesmo ficar inibido e não encontrar sentido no que se apresenta, isso se dá pelo fato de que o aluno está sendo desequilibrado de situações com resoluções previamente formuladas.

Para a solução de problemas é necessário empenho e envolvimento, como dissemos, é preciso que o indivíduo veja na situação apresentada um problema e tenha a atitude de resolvê-lo. Ainda que para isso seja necessário estímulo, como afirma Sternberg:

Fatores cognitivos e emotivos adicionais, incluindo atitudes em relação à ciência e a regulação do conhecimento também são importantes para a resolução de problemas mal estruturados (Shin, Jonassen, McGee, 2003, apud STERNBERG, 2016)

Dessa forma, Sternberg relata que a atitude positiva ou negativa terá influência na solução de problemas, pois, se faz necessário um empenho também do comportamento para tal. A atitude positiva fará com que o indivíduo tenha empenho em buscar a solução, enquanto que a atitude negativa trará resistência, falta de empenho para assumi-lo e ao menos, tentar solucioná-lo.

Na solução de problemas não estruturados, é necessário contar com o papel do **Insight**, que não é uma inspiração vinda “do nada”, mas segundo a definição de Sternberg (2006) “é um entendimento notável e, algumas vezes, aparentemente súbito de um problema ou de uma estratégia para solucioná-lo.” (p. 397). Ou seja, esse *insight* trata-se de uma relação entre os conhecimentos prévios e a situação proposta. Diferentemente da resolução de problemas bem estruturados, os problemas não estruturados podem não utilizar algoritmos, mas tanto quanto a resolução de problemas bem estruturados, não dispensam conhecimentos prévios.

Comério (2007), trata os problemas não estruturados como problemas-processo e assim como Sternberg (2016) e Brito (2006), afirma que:

Esse tipo de problema enfatiza mais o processo para se obter a solução do que a própria solução.[...] os problemas-processo são usados para incentivar o desenvolvimento e a prática de estratégias de solução de problemas. Além disso, fornecem aos alunos uma oportunidade para inventar métodos criativos de solução, para compartilhar seus métodos com os colegas e para criar confiança na solução de problemas. Os problema-processo, também propiciam aos alunos a oportunidade de sentir prazer de solucionar problemas matemáticos. (COMÉRIO, 2007, p. 88)

Portanto, a solução de problemas não estruturados é capaz de gerar veias inventivas nos alunos, pelo fato de fazer com que busque diversas possibilidades para chegar à solução.

Ainda que haja diferença nos caminhos que o indivíduo percorre para solucionar problemas – estruturados ou não estruturados – há algo que qualquer um dos dois têm em comum: etapas a serem percorridas. Como afirma BRITO (2006):

[...] existe concordância sobre um problema ser uma situação inicial quase sempre desconhecida que é o ponto de partida. É o contato do sujeito com essa situação inicial desconhecida que permite a ele disponibilizar, na estrutura cognitiva, os elementos necessários à solução. Assim através de uma série de operações realizadas a partir da situação inicial, o solucionador chega a um estado final definido (ou desejado). (BRITO, 2006, p.17)

Portanto, para a solução ou resolução de problemas é necessário passar pelas etapas estudadas pelos autores que abordamos, e tantos outros que corroboraram para o estudo das resoluções de problemas conforme Brito (2006) aponta em suas pesquisas: Dewey (1910), Krutetskii (1976), Polya (1978), Mayer (1992), mas utilizaremos apenas as definições dadas por Sternberg (2016).

3.3. Etapas para a Resolução de Problemas:

Ao analisar as etapas para a resolução de problemas, deve-se atentar para a flexibilidade que o caminho para a resolução deve ter, usando da tolerância e da permissividade em fazer escolhas dentro das etapas. Compreende-se, então, que a enumeração das etapas é para a melhor compreensão do texto.

1. Identificação do problema: reconhecer como problema a situação com que se depara e não se tem de imediato uma resposta objetiva. Reconhecer algo que precisa ser transposto, resolvido.
2. Definição e representação do problema: descobrir em que grau de dificuldade a resolução do problema está; que subsídios tem o sujeito para conseguir resolvê-lo.
3. Formulação de estratégia: planejamento para a resolução que envolve:
 - Análise – decomposição do problema em partes para compreender melhor o todo.
 - Síntese – junção das ideias contidas no problema para compreendê-lo.
 - Pensamento divergente – diversas ideias para gerar diversas possibilidades de resolução.
 - Pensamento convergente – afunilamento das possibilidades para chegar à melhor possibilidade, que se aproxime ou que leve à solução.
4. Organização das informações: integração das informações colhidas. É parte importante para a resolução dos problemas, pois, ao agrupar as informações que possui, o sujeito deverá colocar em ação sua estratégia ainda que ela seja provisória.

5. Alocação de recursos: dispensar tempo para a organização das ideias e formas de solucionar o problema, para gastar menos tempo na resolução. Dessa forma, a probabilidade de erro diminui.
6. Monitoramento: analisar o processo da resolução antes de findá-lo, para que, se necessário, mude de estratégia e reinicie de outra forma mais promissora.
7. Avaliação: constatar a eficácia do resultado após a resolução do problema. Nesta etapa podem surgir outras ideias ainda mais eficazes para a resolução do mesmo problema ou a constatação de erros.

No PCN (Parâmetros Curriculares Nacional, 1997) de Matemática afirma que:

O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos. (BRASIL, 1997, p. 33)

Compreendemos assim, que a utilização de resolução de problemas em sala de aula, consolida a aprendizagem, tornando o aluno um agente ativo nesse processo e não um agente passivo que apenas recebe o conteúdo como um depósito. A ação refletida que o uso da resolução de problemas traz, permite que o aluno consolide a aprendizagem e passe a ter a atitude de assumir para si o trabalho de resolução, sendo capaz de utilizar de cada etapa do processo de resolução e ao final, se necessário, reiniciá-los para uma solução ainda melhor ou para corrigir os erros que possa ter cometido.

Podemos ver dessa forma, que para a resolução de problemas processos corroboram para a construção da aprendizagem, uma aprendizagem complexa entre interpretação – que o necessita para compreender o que pede o problema – e conceitos – que o aluno deverá aplicar para chegar à solução.

Echeverría (1998) destaca ainda o “produto” cognitivo que o sujeito adquire ao final da solução de problemas:

Finalmente, o processo de solução de um problema termina quando o objetivo estabelecido foi alcançado e com a análise da solução obtida. [...] a análise da solução obtida, tanto nos diferentes momentos ao longo do processo de resolução como ao final da tarefa, tornaria mais difícil o

surgimento de erros. Esta fase teria dois objetivos. De um lado, a pessoa que soluciona problemas avalia se alcançou ou não a meta e se deve, por isso, revisar seu procedimento. De outro, do ponto de vista didático, pode servir para ajudar o aluno a tornar-se consciente das estratégias e regras empregadas e, dessa forma, melhorar a sua capacidade heurística. (ECHEVERRÍA, 1998, p. 27)

Compreendemos que toda melhora, como aborda Echeverría, traz consigo um fator de positividade que leva o aluno a tornar-se também positivo, portanto, com atitudes positivas em relação às situações que lhes forem propostas.

A proposição de problemas abre novas perspectivas ao aluno como diz Comério (2007):

Possibilita ao sujeito um uso maior dos recursos de comunicação, estimula a interação entre os alunos, permite o desenvolvimento de diferentes estratégias, proporciona o desencadeamento de ideias, o desenvolvimento e a formação de conceitos matemáticos. (2007, p. 85)

Quanto maior for a variedade de problemas apresentado ao aluno mais oportunidade ele terá de demonstrar seu conhecimento matemático em estratégias, conceitos, criatividade, comunicação e interação com os outros alunos. No presente trabalho será utilizado problemas não estruturados envolvendo conteúdos matemáticos sem resolução mecânica de operações, apenas com a utilização de conceitos próprios de cada conteúdo.

A seguir, pode-se compreender através da Metodologia e Instrumentos utilizados, como transcorreu a utilização dos Problemas Não Estruturados no desenvolvimento da presente pesquisa.

4. METODOLOGIA

A pesquisa é de cunho quanti-qualitativo, que segundo Bogdan e Biklen (1994), tem como característica própria a investigação profunda dos objetos pesquisados, envolvendo o pesquisador com o objeto através de entrevistas e conversas. Ainda, o pesquisador direciona tempo para estar no ambiente do objeto pesquisado, o que neste caso são salas de aula. E a utilização de dados quantitativos, a partir da Escala de Atitudes e entrevistas.

4.1 O objetivo da pesquisa

O presente trabalho parte da necessidade de desenvolver atitudes positivas e autoconfiança nos alunos das séries finais do ensino fundamental I, quando demonstram aversão em relação à disciplina de Matemática.

O objetivo geral desta pesquisa é o de propor e analisar a utilização de enigmas (problemas não estruturados) como instrumento para o desenvolvimento da autoconfiança e de atitudes positivas em relação à Matemática. Bem como averiguar a eficácia desse instrumento na mudança positiva dos alunos.

Como objetivo específico esse trabalho tem a elaboração de um manual contendo situações problemas não estruturados, como uma opção para o trabalho com alunos das séries finais do ensino fundamental I, em que se pode encontrar apoio para a condução de um trabalho diversificado em sala de aula, podendo ser adaptado para quaisquer séries do ensino fundamental I.

Esses objetivos foram edificados a fim de atender a necessidade de levar o aluno que sente aversão pela Matemática, a abrir-se a novas experiências e possibilitar um novo olhar para a disciplina. Dessa forma, duas questões foram elaboradas para nortear a condução desse trabalho:

1. Como os alunos resolvem os problemas não estruturados, numa situação de trabalho em grupo, sendo mediado pelo professor?
2. Quais dificuldades encontradas pelos alunos na resolução dos problemas não estruturados?

Compreende-se através dos estudos de Domite (1993) que os alunos foram preparados somente para receber informações e, em hipótese alguma, receberiam orientações para questionamentos ao professor. Fato que gerou estagnação e aversão, de forma que os alunos paralisaram seus pensamentos próprios em Matemática e agora esperam tudo pronto do professor. Seria possível provocar os alunos, fazendo-os pensar de tal forma que mudassem suas atitudes em relação à Matemática, a ponto de olharem para ela por uma outra perspectiva de forma que não se sentissem oprimidos por ela, mas capazes de desvendá-la?

4.2 O produto e seu objetivo

Essa pesquisa traz consigo um produto que foi desenvolvido para o trabalho com as séries finais do ensino fundamental I, e formulado a partir de conteúdos próprios das séries. Ele tem o caráter de enigmas, mas chamamos de problemas não estruturados pelas definições das referências que foram seguidas.

Trata-se da descrição de alguns conteúdos matemáticos, porém em colocações enigmáticas, na qual o aluno formula perguntas até que descubra qual conteúdo matemático o problema apresenta.

O objetivo desse produto é fazer com que o aluno, primeiramente, não se sinta “resolvendo um problema de Matemática”, mas sinta-se um detetive. Depois, que ele perceba que pode buscar em seus conhecimentos prévios a solução para os problemas, sem esperar pronto do professor, e assim pretende-se que o aluno desenvolva a autoconfiança para a resolução de qualquer problema proposto.

4.3 Participantes e contexto

Para o desenvolvimento da pesquisa utilizamos uma amostra 16 alunos oriundos de 4º e 5º anos, de uma escola pública estadual da cidade de São Carlos, com a idade entre 9 e 11 anos, participantes do Programa de Educação proposto pelo governo estadual denominado Novo Mais Educação. Esses alunos são escolhidos para participar do programa pelo fato de não conseguirem alcançar a média mínima necessária que demonstre assimilação de conteúdo. Embora o foco e objetivo do trabalho não fosse sanar dificuldades de aprendizagem, e sim o que chamamos de

bloqueio para a aprendizagem, para nós foi de grande valia, já que esses alunos chegam para o programa com baixa autoestima e atitudes negativas em relação à Matemática, permitindo observar se haveria ou não mudança de atitudes.

O Programa Novo Mais Educação, criado pela Portaria MEC nº 1.144/2016 e regido pela Resolução FNDE nº 5/2016, tem o intuito melhorar a aprendizagem no ensino fundamental, ampliando a jornada escolar das crianças e adolescentes com foco em Matemática e língua portuguesa. Segundo a cartilha do MEC (São Paulo, 2016) a finalidade do Programa é:

I - alfabetização, ampliação do letramento e melhoria do desempenho em língua portuguesa e Matemática das crianças e dos adolescentes, por meio de acompanhamento pedagógico específico;

II - redução do abandono, da reprovação, da distorção idade/ano, mediante a implementação de ações pedagógicas para melhoria do rendimento e desempenho escolar;

III - melhoria dos resultados de aprendizagem do ensino fundamental, nos anos iniciais e finais;

IV - ampliação do período de permanência dos alunos na escola.

Os encontros aconteciam uma vez por semana com a duração de duas horas e meia, tempo também determinado pelo Programa e nossos alunos eram:

Tabela 4.1 - Identificação dos participantes

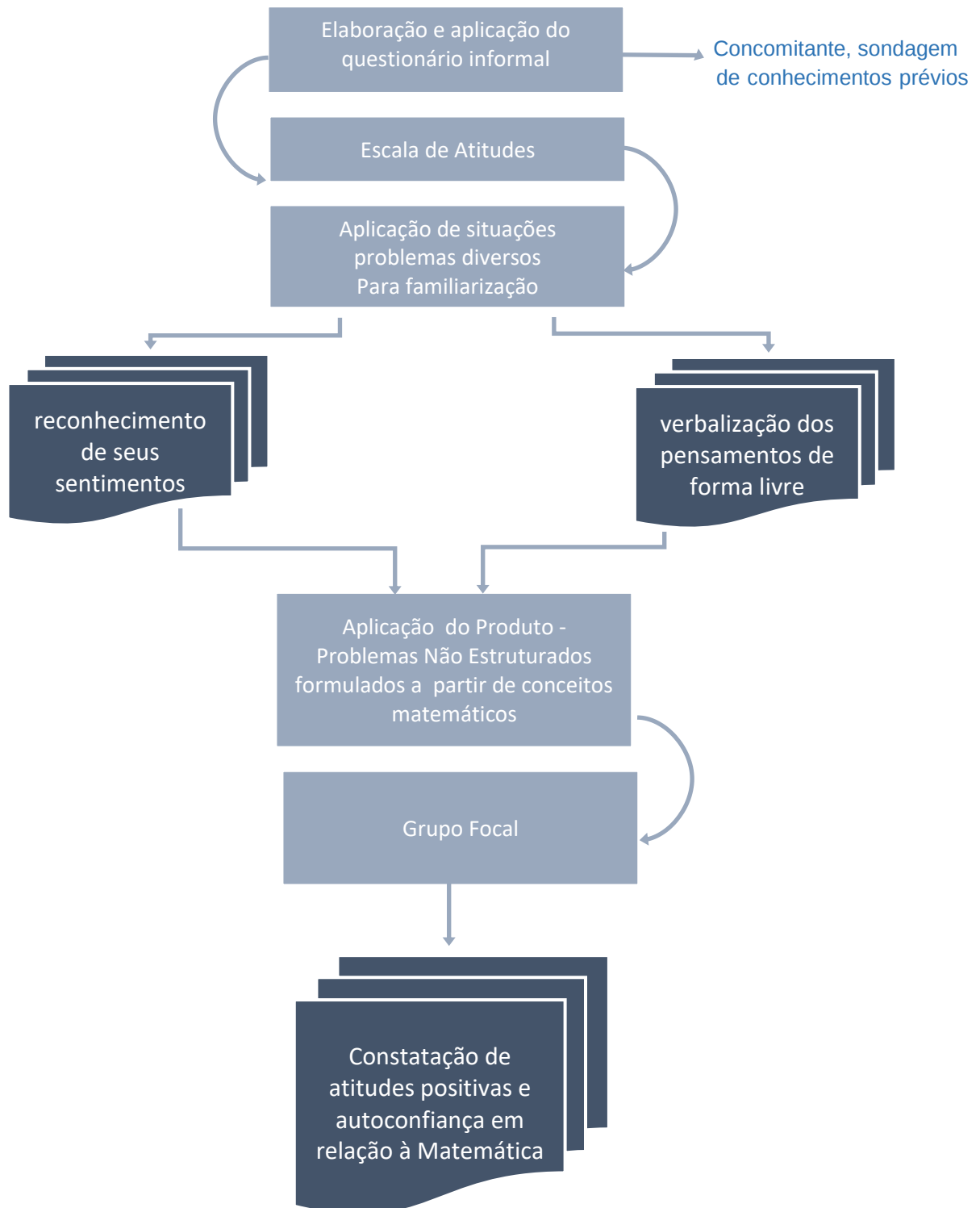
	INICIAIS DO NOME	ANO	IDADE	GÊNERO	SERÁ CHAMADO DE:
1.	A.C.	5º	11	Feminino	Marina
2.	E.	4º	9	Feminino	Sofia
3.	Ev.	5º	11	Masculino	Guilherme
4.	G.	4º	9	Feminino	Manuela
5.	J.G.	4º	10	Masculino	João
6.	M.H.	5º	10	Masculino	Luiz
7.	M.E.	4º	10	Feminino	Giovana
8.	M.C.	4º	9	Feminino	Isadora
9.	M.	4º	9	Feminino	Vitória

10.	R.	5º	11	Masculino	<i>Pedro</i>
11.	Rs.	4º	9	Masculino	<i>Miguel</i>
12.	Ry	5º	10	Masculino	<i>Artur</i>
13.	Ru	4º	9	Masculino	<i>Davi</i>
14.	T.	5º	10	Masculino	<i>José</i>
15.	Y.	4º	9	Masculino	<i>Mateus</i>
16.	K	5º	10	Masculino	<i>Bruno</i>

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Em reunião com os responsáveis, os alunos e a direção da escola, foram elucidados a intencionalidade do projeto, a importância da fidelidade dos alunos na participação de uma pesquisa de pós-graduação e a apresentação dos Termos de Consentimento e Assentimento Livre e Esclarecido, conforme a orientação do Comitê de Ética em Pesquisa, sob a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

O trabalho transcorreu conforme demonstra o fluxograma a seguir:

FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DA PESQUISA

4.4 Instrumentos para coleta de dados

4.4.1 Questionário – criado pela pesquisadora e seu orientador, formado por dez perguntas dissertativas, na qual o aluno tem a oportunidade de expressar o que sente em relação às aulas de Matemática e seu professor. Dessa forma, instigamos o aluno a reconhecer seus sentimentos em relação às aulas de Matemática, em relação à professora e suas expectativas pessoais, como: medo, incapacidade, introspecção e outros. Esse questionário tinha a função de preparar o aluno para a Escala de Atitudes, na qual ele deveria compreender as perguntas e adquirir o poder de analisar-se, para poder expressar, quais seus sentimentos em relação à Matemática. A seguir, o questionário utilizado (Apêndice A):

QUESTIONÁRIO:

1. Você gosta de Matemática? Por quê?
2. O que você mais gosta em Matemática? Por quê?
3. O que você menos gosta em Matemática? Por quê?
4. Escreva o que você sente quando o professor dá problemas de Matemática.
5. Qual a sua maior dificuldade em resolver problemas?
6. Que tipo de problemas você tem mais dificuldades?
7. Que tipo de problemas você tem mais facilidade?
8. Você se sente confiante em resolver os problemas de Matemática?
9. Você se sente mais confiante em resolver os problemas de Matemática de forma individual ou em grupo com seus colegas?
10. Quando você erra a resolução de um problema, o que o professor geralmente diz para você?

4.4.2 Escala de Atitudes – instrumento adaptado e validado por Brito (1996), na qual são utilizados quatro pontos, tendo o termo mediano sido retirado, pelo fato das amostras tenderem a permanecer neste. Os alunos respondem de forma bem detalhada como se sentem durante as aulas de Matemática com tudo o que precisam realizar dentro das mesmas. (Anexo 3).

4.4.3 Apresentação de problemas não estruturados diversos – problemas estes chamados pelo senso comum de *SNI* (Sim - Não - Irrelevante) e também problemas retirados do livro *O Enigma de Sherazade*, na qual não precisam de conhecimentos matemáticos, mas sim de vivências e conhecimentos diversos e de qualquer tipo para solucioná-los.

4.4.4 Aplicação do produto – apresentação dos problemas não estruturados formulados pela pesquisadora a partir de conceitos matemáticos próprios das séries, instigando os alunos para que buscassem a solução do problema usando de seus conhecimentos prévios, em grupo, sendo alunos - formando um único grupo - versus professor. A ideia de vencer o professor causava grande entusiasmo e empenho na sala. (Apêndice D).

4.4.5 Grupo Focal – Entrevista grupal, que coleta informações por meio de comunicação e interação, com o objetivo de reunir informações detalhadas sobre um tópico específico. Busca dessa forma colher informações que permitam ao pesquisador compreender percepções, crenças, atitudes sobre um determinado assunto, produto ou serviço. Desenvolve-se de forma interativa, os participantes ficam todos juntos, dispostos em roda e o momento é gravado em áudio. (Apêndice B)

4.5 Procedimentos

De forma bem livre, os alunos foram conduzidos a responder um questionário inicial com intencionalidade de permitir sentirem-se à vontade em

expressar seus sentimentos com relação à disciplina de Matemática e também em relação às tarefas propostas pela professora da sala – que não era a pesquisadora, já que o desenvolvimento do projeto foi inserido na escola. Era necessário que compreendessem que ninguém os castigaria se dissessem que não gostavam de Matemática ou que não entendiam, para que pudessem responder de forma verdadeira à Escala de Atitudes.

Após esse preparo inicial foi então aplicada a Escala de Atitudes que também teve um preparo inicial para que as crianças soubessem diferenciar os termos utilizados. Esclarecemos da seguinte forma:

Tabela 4.1 Sobre os itens da Escala de Atitudes

CONCORDO TOTALMENTE	Em todos os momentos você se sente dessa forma
CONCORDO	Na maioria das vezes você se sente dessa forma
DISCORDO	Algumas vezes você não se sente dessa forma
DISCORDO TOTALMENTE	Nunca você se sente dessa forma

Tabela elaborada pela autora, 2017.

As perguntas propostas na Escala de Atitudes eram lidas em voz alta, e as crianças tinham o tempo que julgassem necessário para responder com segurança e sem nossa interferência. Tempo que foi se abreviando conforme iam sentindo tranquilidade e não mais medo de errar as respostas.

Para introduzir o produto, os alunos precisavam ter conhecimento da origem dos problemas não estruturados, saber como lidar com eles, somente assim poderiam compreender qual o objetivo dos problemas propostos, que era a busca em seus conhecimentos prévios e a verbalização deles. Apresentamos, então, problemas não estruturados, que por vezes são chamados de enigmas S N I (sim, não, irrelevante), para que os alunos se familiarizassem com as estruturas dos problemas.

Na busca da solução dos problemas não estruturados, os alunos precisavam formular perguntas constantes, ao que respondíamos somente *sim ou não*, e sinalizávamos estarem perto ou não da resposta certa. Durante todo o processo, os alunos formulavam suas perguntas com os conhecimentos que possuíam e era necessário que juntassem as respostas positivas que obtiveram à dos amigos, formando como um quebra-cabeça verbal.

Julgamos demasiado importante que durante o processo de formulação e verbalização das perguntas os alunos não tivessem interferência do mediador. Neste momento não consideramos errada nenhuma pergunta. Apenas nos limitamos a responder *sim ou não*, sempre incentivando de forma positiva a participação de todos.

Inicialmente as situações problema propostas podem causar “pânico” pelo fato de não conseguirem interpretar imediatamente o que foi apresentado. Brito (2006) nos afirma que é comum o aluno querer desistir da resolução por não compreender o enunciado do problema, não encontrar nele sentido imediato. Porém, cabe o estímulo criativo inserindo a ideia de desafio e conquista para que o aluno se permita realizar os processos de resolução. Podemos olhar para as situações problema neste contexto como um jogo e sobre isso o PCN (1997) nos diz que:

Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle. (PCN, 1997, p. 35)

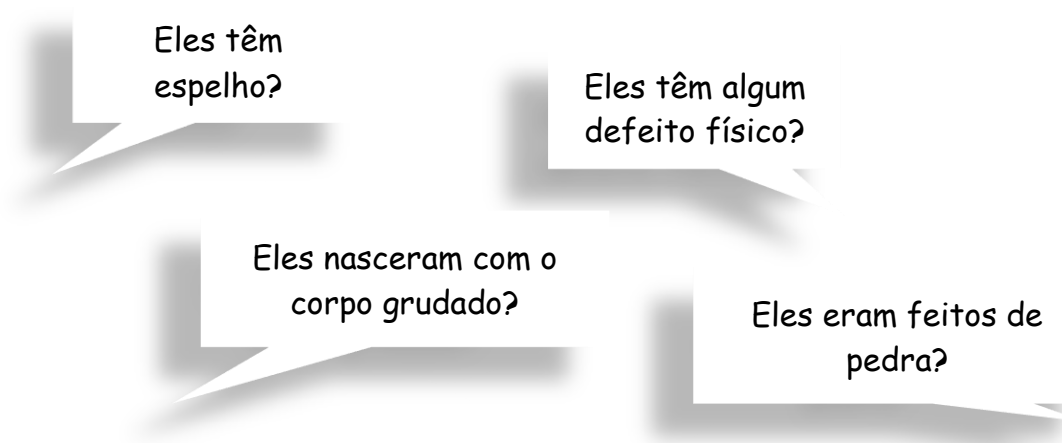
Repetir o enunciado dos problemas não estruturados quantas vezes os alunos pedissem, também foi parte da estratégia de desenvolvimento do nosso projeto, já que eles não tinham nada escrito na lousa, nem impresso em seus cadernos. E isso faria também com que o aluno buscasse o sentido do enunciado, para que tivesse entusiasmo em solucioná-lo.

A seguir um exemplo de problema não estruturado apresentado para os alunos em um primeiro contato:

*Dois camelos estavam virados em direções opostas.
Um estava voltado diretamente para o leste, e o
outro diretamente para o oeste. Como podem olhar
um para o outro sem andar, virar-se ou sequer mexer
as cabeças?*

Nesse primeiro contato, os alunos pediram que o problema fosse repetido mais que uma vez, já que nada era escrito, apenas lido. Esta ação - de não escrever nada - também teve um objetivo, que era o de fazer com que os alunos tivessem um outro aspecto da Matemática, em que sua resolução não utilizava algoritmos prontos e acabados. Dessa forma, ficariam mais livres em suas respostas sem o medo do certo ou errado, parte importante do desenvolvimento da pesquisa, já que o bloqueio com a disciplina engessa o aluno de tal forma que não expressam o que pensam nem acolhem o que ouvem. Para nossa pesquisa a quantidade de vezes que o problema é lido não interfere na resolução, mas para o aluno pode fazer com que se “aquietem” para poder resolvê-lo. Portanto, repetimos todas as vezes que nos solicitaram.

A partir dessa acomodação, começam as perguntas, que podem ser bem variadas:

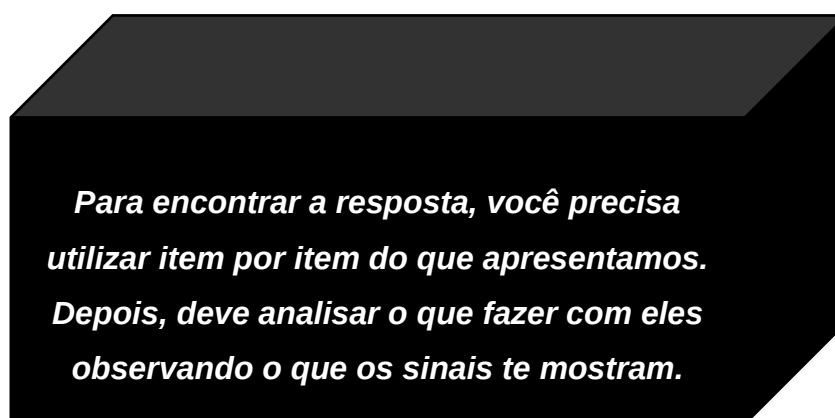


Em nenhum momento demos a resposta aos alunos. A medida em que as perguntas fluíam, nós, como mediadores juntávamos as respostas certas, fazendo com que eles percebam a construção das ideias e a aproximação da solução, o que causa entusiasmo. Neste caso, percebemos também o quanto os conhecimentos prévios são importantes na solução, pois, quando passaram a se atentar para na qual ficava o Leste e o Oeste (pontos cardeais) é que chegaram à resposta: **os dois camelos estavam um totalmente de frente para o outro, e assim voltados em direções opostas.**

O que ocorreu após terem acertado a resposta do problema primeiramente, foram as felicitações, como incentivo e demonstração de confiança na capacidade de

cada um deles. E por parte deles, pediram para desenhar a situação na lousa, o que foi muito enriquecedor. Acontece também que ao conseguir solucionar o problema, o aluno começa a pedir outro. Porém, de imediato não apresentamos um novo, mas esperamos para uma próxima aula, para que cause expectativa.

Após a experiência de desvendar alguns enigmas em três semanas consecutivas, foi introduzido o produto deste trabalho, seguindo uma ordem a partir da sondagem de conteúdos já apresentado a eles:



Problema elaborado pela autora, 2016.

Quando apresentamos um novo problema, com outra finalidade, começaram a repetir as perguntas anteriores, como se fossem uma fórmula.



Buscamos, então, na literatura de apoio direcionamento para tal atitude, já que nossa proposta era não interferir nas formulações das crianças e nem os vetar. Sternberg (2016) nos alerta, então, sobre um obstáculo para a solução de problemas: o uso das Configurações Mentais e Entrincheiramento, que consistem em fixar-se em apenas um caminho ou meio para solucionar problemas. Isto pode ser eficaz em

resolução de problemas, mas não tão eficaz na **solução** de problemas, e ainda, em solução de problemas não estruturados. Pois, a literatura de Brito (2006) afirma que, resolver (re-solução) problema consiste em resolver da mesma forma problema com mesma estrutura, mas que contém informações numéricas diferentes, enquanto que, solucionar (solução) problemas é resolver cada problema com um olhar e um caminho não utilizado.

Essa atitude – o entrincheiramento - serve para o aluno como um refúgio. Como a primeira vez que usou tais perguntas seu resultado foi positivo e ainda validado pelo professor, o que espera é novamente o acerto sem se preocupar com que caminho está seguindo.

Porém, os problemas não estruturados não seguem um padrão linear e, portanto, precisam de outras formulações e estratégias.

Este ato pode ser chamado também de Transferência Positiva - em que da mesma forma, o aluno tenta usar do mesmo caminho para resolver um novo problema - ou Negativa - se a experiência anterior foi negativa, haverá um bloqueio para solucionar o novo problema, sem dar-se uma oportunidade de explorá-lo.

Segundo Sternberg:

Para a resolução de muitos problemas, o principal obstáculo não é a necessidade de identificar uma estratégia adequada para a transferência positiva. Consiste, preferencialmente, em evitar obstáculos resultantes de transferência negativa. A incubação – colocar o problema de lado durante um intervalo de tempo sem pensar conscientemente a respeito dele – oferece uma maneira pela qual se minimiza a transferência negativa. (p. 410)

A partir dessa orientação de Sternberg, seguimos então com a condução dos alunos para a incubação: fizemos com que ouvissem novamente o problema e entre eles descobrissem se havia semelhança com os anteriores. E ainda, que percebessem que o anterior já havia sido resolvido.

Usamos frases como: “Pense bem! As histórias são as mesmas? ” ou “Vocês acham que essa história é igual àquela? ” ou ainda: “Vamos ver... o que acontece nessa história?”

O ato de verbalizar o que está pensando é muito importante para saber como ele está compreendendo as situações que lhe são colocadas. Para Fernandes, Araújo e Dujo (2017) a atitude de expressar o que pensa sobre o que se analisa – no caso, situações problemas – é o exercício da liberdade de investigar e comunicar o

que se descobriu, como uma troca entre os indivíduos. Esta é a democracia esperada por Dewey.

O método da democracia desenvolve uma tolerância positiva que equivale a um olhar compreensivo pela inteligência e personalidade dos outros, ainda que eles sustentem visões opostas às nossas, e à investigação científica em relação aos fatos e ao teste das ideias. (FERNANDES et al, 2017)

Entretanto, para que haja uma boa exposição das ideias, é necessário que o indivíduo exercite a organização do pensamento para poder chegar a solução, ato que o aluno pode desenvolver na incubação determinada por Sternberg (2016), compreendendo que é parte de um caminho. Ou ainda, a organização do mesmo para a solução do que se deseja.

Enquanto o aluno verbaliza o que construiu em seu pensamento, teses e antíteses são criadas concomitantemente, e dessa forma, em união com os demais as ideias vão se consolidando e a aprendizagem também.

O ato de não trazermos nada impresso, nem na lousa é para permitir que o aluno expresse livremente, sem dar-se conta de que está inserido numa aula de Matemática. Ação essa que desenvolve nos alunos atitudes positivas e autoconfiança quando passa a adiantar-se para dar sua opinião ou sua ideia sobre o problema a ser solucionado. Ao incentivar o aluno a fazer qualquer tipo de pergunta tínhamos uma meta que era fazer com que ele buscasse em seus conhecimentos prévios a construção das ideias para a solução dos problemas.

Quando o aluno passa a buscar dentro do que lhe foi transmitido conceitos que o permitam solucionar um problema, então pode construir e desconstruir estratégias e caminhos de solução que o permitem analisar o quanto assimilou do conteúdo transmitido. Para o aluno esta generalização não é óbvia, mas o professor pode através dela analisar qual a facilidade ou dificuldade de seus alunos. E ainda, quando o aluno adquire este hábito de desconstruir ideias para reconstruí-las de forma mais certa, não é um trauma ou algo decepcionante, ao contrário, ele pode sentir-se confiante em poder criar novo caminho para a solução.

Ao conseguir solucionar os problemas propostos, ato que realizavam em grupo – alunos contra o professor – os alunos eram elevados em seus sentimentos e comportamentos positivos, que demonstravam com altos brados, palmas e felicitações. O poder de solucionar o problema os deixava extasiados, porém, não

sabiam explicar como foi que chegaram à solução. Quando indagados sobre o que foi que os levou a pensar nessa ou naquela pergunta, diziam sempre que não sabiam ou que chutaram. Porém, vemos que não poderiam chutar algo se o tivesse armazenado em seus conhecimentos prévios. Sternberg (2016) afirma que “trabalhar em grupo, muitas vezes, facilita a resolução de problemas. As soluções obtidas pelos grupos, muitas vezes, são melhores do que aquelas determinadas pelas pessoas.” (Willians, Sternberg, 1988, apud Sternberg, 2016)

Nossa opção por trabalhar com esse projeto envolvendo crianças de 4º e 5º anos veio da observação de que essa idade escolar pode ser capaz de formular perguntas e pensar em soluções sem a necessidade de ter algo impresso em suas mãos ou escrito em cadernos ou livros. Demonstram nessa idade uma maior habilidade de questionamento e esse era o material primordial de nossa pesquisa. Arriscamos dizer que essa idade é capaz de uma *catarse*³ educacional. Demonstram que o que podem produzir, no caso a solução de problemas, são critérios para terem valor e nisso vemos a grande importância em elevar sua autoconfiança e desenvolver atitudes positivas, ainda mais pelo fato de a Matemática ser considerada uma disciplina difícil ou para alguns escolhidos.

³ Catarse é um termo utilizado pela filosofia que indica um grande processo de transição do ser humano, de uma estrutura para superestrutura. Indica uma fase de amadurecimento a partir de desconstruções para uma nova edificação.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

5.1 Questionário

Como um primeiro contato para sabermos o que as crianças sentiam nas aulas de Matemática, formulamos um questionário. Esse questionário tinha o intuito de preparar as crianças para a Escala de Atitudes que viria a seguir, queríamos que eles tivessem atenção com os próprios sentimentos enquanto estavam aprendendo Matemática.

Portanto, embora formado por dez perguntas, o questionário embasava-se em 4 pontos fundamentais: o gosto que tinham pela disciplina; que sentimento a disciplina despertava nos alunos; qual o significado da presença da professora; qual o significado da presença dos amigos.

Embora essa idade – 9 a 11 anos – não tenha longas frases para expressar seus pensamentos e sentimentos, o fato de responderem *Sim* ou *Gosto*, ou então *Não* ou *Não Gosto*, era para a nossa pesquisa o suficiente.

O sentimento que a disciplina trazia para a maioria dos alunos eram expressas por palavras ou por frases curtas, das quais objetivamos em: *chato* – *medo* – *ansioso* – *nervoso* – *não consigo*, isso no que se referia à Matemática.

Quanto à professora, suas expressões eram de confiança e tranquilidade, pois, relatavam que a professora “não grita” também “não perde a paciência” e quando a resposta está errada, ela diz “tente de novo”. Revelaram que os amigos “sempre ajudam quando sabem” e que “resolver Matemática em grupo é mais legal”.

5.2 Aplicação da Escala de Atitudes

Com a análise da Escala de Atitudes pudemos constatar que 31% das crianças têm atitudes positivas em relação à Matemática escolar contra 69% das crianças que têm atitudes negativas em relação à disciplina. A escala avalia os sentimentos das crianças dentro das aulas de Matemática, com a professora da sala. Compreendemos, através das literaturas em Psicologia da Educação Matemática, que atitudes positivas trazem consigo uma abertura para a aprendizagem, enquanto que atitudes negativas remetem os alunos a um bloqueio, uma espécie de blindagem diante dos conteúdos trazidos pelo professor.

Tabela 5.2 – Escala de Atitudes

	PONTUAÇÃO	GÊNERO	NOME FICTÍCIO
1.	46	Feminino	Marina
2.	46	Feminino	Sofia
3.	46	Masculino	Guilherme
4.	47	Feminino	Manuela
5.	47	Masculino	João
6.	49	Masculino	Luiz
7.	50	Feminino	Giovana
8.	50	Feminino	Isadora
9.	51	Feminino	Vitória
10.	51	Masculino	Pedro
11.	51	Masculino	Miguel
12.	53	Masculino	Artur
13.	56	Masculino	Davi
14.	57	Masculino	José
15.	63	Masculino	Mateus
16.	63	Masculino	Bruno
Total	826		

GÊNERO	QUANTIDADE	PONTUAÇÃO
Meninas	6	290
Meninos	10	536
	MÉDIA PONTUAÇÕES NA ESCALA DE ATITUDES	52

Tabela elaborada pela autora, 2017.

A tabela demonstra que a quantidade de meninas que participaram da pesquisa ficara todas abaixo da média (52) na escala de atitudes, ou seja, demonstram atitudes negativas em relação à Matemática.

Sendo a sala formada por um número maior de meninos do que meninas, constatamos o que disse González (1995) em análises de suas pesquisas, na qual afirma que o número de meninas que mantém atitudes negativas em relação à Matemática é maior em relação aos meninos em salas mistas. E ainda atribui tal resultado à competitividade que faz com que as meninas se sintam inferiores na disciplina de Matemática.

A partir da constatação de atitudes negativas em relação à Matemática, iniciou-se o trabalho partindo da hipótese de que, se os alunos não percebessem que estavam trabalhando com conteúdos matemáticos, poderiam ter uma abertura à disciplina, permitindo-se desenvolver atitudes positivas. Então, era necessário mudar a roupagem da Matemática, trazê-la com um novo enfoque.

Sabendo que em uma escola particular de São Carlos que trabalha com as séries finais do ensino médio e cursinho pré-vestibular, um professor de Matemática, cujo depoimento trazemos no apêndice desse trabalho, trazia para sua sala enigmas com o intuito de despertar o interesse dos alunos para a disciplina. Sabendo que seus resultados eram positivos e que de fato, o empenho e interesse dos alunos havia mudado, a ideia motivou para que desenvolvêssemos o mesmo trabalho com as crianças do ensino fundamental. Se havia dado certo com as séries finais, poderia ser sanado os problemas de atitudes negativas já nas séries iniciais.

Chamamos ao longo de todo trabalho de Problemas Não Estruturados, termo utilizado por Sternberg, aporte teórico da pesquisa, porém para as crianças o termo utilizado era Enigma.

5.3 Aplicação dos Problemas Não Estruturados

Desde os primeiros contatos com os enigmas, os alunos demonstraram grande interesse e pediam para que levássemos mais. Ao início de cada aula, perguntavam ansiosamente: “Você trouxe um enigma? ”

Para nós, o simples fato de perguntarem se haveria enigma, traduzia o olhar que as crianças tinham para nossas aulas. Demonstravam receptividade, desejo e isso traduz atitudes positivas.

Até mesmo a forma como se sentavam buscamos mudar para que tivessem a visão de que a Matemática pode ser solucionada de formas diferentes das

tradicionais, de forma mais descontraída e assim, desconstruir qualquer conceito pré-concebido sobre a disciplina. Sentávamos em roda, todos numa mesma mesa, na qual podíamos ver o rosto uns dos outros e atentar para cada pergunta lançada, o que trazia grande liberdade a todos. Atentando para o que afirma Domite (1993) ao dizer que o um ambiente proporcionador de diálogo, de troca de pontos de vista despertará no educando essa ação. E ainda que nem todos se manifestem de imediato, a influência do primeiro se ampliará sobre os demais com o passar dos dias.

Não se sentindo em uma aula tradicional, o aluno tem coragem para falar, perguntar, fazer comentários porque não se preocupam com o certo ou errado. A expressão facial que traziam quando para expressavam-se não é possível medir em uma escala Matemática.

Forner (2005) diz que é possível percebermos quais são os erros e acertos dos alunos quando damos a eles a oportunidade de dialogar. Através dos erros podemos trabalhar para encontrar caminhos para a solução e mostrar para o aluno que a Matemática pode ter rumos diferentes e que não é necessário usar sempre ideias prontas e fórmulas únicas.

Constatamos o que diz Forner (2005) durante o desenvolvimento do trabalho, e acrescentamos ainda que quando um aluno é livre de pensar somente **dentro** do que o professor propõe, ele fica livre para fazer ancoragens **a partir** do que o professor propõe. Nosso trabalho não pretende que o aluno seja autossuficiente, mas que tenha a liberdade para descobrir-se suficientemente capaz de elaborar raciocínios. Autoconfiança e atitudes positivas em relação a uma disciplina considerada por muitos como difícil ou para escolhidos, muda positivamente o comportamento das pessoas que, constatamos, poderem demonstrar autoconfiança e que, supomos, conseguirem lançarem-se positivamente na sociedade.

Para que se familiarizassem com os problemas não estruturados, trouxemos enigmas diversos sem conteúdos escolares, conforme citados na Metodologia. Após sentirem-se à vontade em falar o que pensavam, aplicamos os problemas que desenvolvemos para o trabalho.

Segundo Onuchic (2015) a criança resolve problemas enquanto aprende Matemática e ainda, considera que o processo é muito mais importante que o resultado.

Assim, como para solucionar os enigmas os alunos precisavam pensar em qualquer possibilidade e lançar perguntas diversas, embasadas em conhecimentos ou experiências passadas, também para solucionar os problemas não estruturados dependiam de conhecimentos prévios e os buscavam em seus reservatórios (estrutura cognitiva) para encaixá-los nas situações da melhor forma que encontravam. Constatando o que disse Onuchic (2015), os alunos passavam pelo processo de assimilação dos conteúdos sem que percebessem.

As etapas pelas quais esperávamos que os alunos passassem eram gradativas e da seguinte forma:

- Deveriam primeiramente encarar as proposições como um problema, pois, se não acontecesse isso já não haveria a etapa de resolução. Só se resolve um problema quando se encara uma situação como problemática e necessitada de solução.
- Era necessário que entrassem em estado de problematização, ou seja, que se propusessem a buscar em seus conhecimentos prévios hipóteses e construções para a solução. Sendo nessa etapa importante a percepção da construção e desconstrução feita pelo aluno. Dessa forma, o comportamento de agir diante dos problemas se consolida.
- Ao solucionar o problema, ao serem inqueridos a explicarem como é que chegaram a tal respostas, o esperado era que, resgatassem dentro de si qual a hipótese criada e talvez recriada, e assim, era possível avaliar o que de fato compreenderam dos conteúdos.
- Ressaltando que, para o presente trabalho o caminho de construção de estratégias e hipóteses e sua análise feita pelo aluno durante a resolução, é mais importante para o desenvolvimento de atitudes positivas e de autoconfiança do que a solução em si.

Sendo assim, observou-se que: o **aluno 15** (Mateus) e o **aluno 16** (Bruno), destacavam-se em empenho e proposição de hipóteses durante a solução dos

problemas. Podemos ver pela tabela 4.1 de Escala de Atitudes que eles são alunos acima da média em atitudes positivas em relação à Matemática. Fazendo-nos observar que a atitude positiva e bom desempenho podem manter uma relação dialógica.

Embora fossem considerados alunos com dificuldades em atingir a média necessária, desde o início do trabalho foram alunos que se desempenharam bem.

Os alunos: **1. Marina, 2. Sofia, 3. Manuela, 4. Guilherme, 5. João** eram alunos que se destacavam negativamente, tanto na Escala de Atitudes quanto no desempenho em sala. Demonstravam medo excessivo em fazer perguntas e pouca assimilação de conteúdo.

Na primeira situação problema apresentada, que desenvolvemos para este trabalho, pudemos constatar a afirmação do PCN (Parâmetros Curriculares Nacional, 1997) quando diz que o aluno constrói um campo de conceitos que passam a ter sentido para ele quando é articulado com outros conceitos e utilizado para a solução de um problema, ou seja, ele não aprende conceitos para solucionar problemas, mas enquanto soluciona desenvolve o comportamento da aprendizagem.

Nesta etapa do trabalho, os alunos já haviam tido contato com enigmas diversos e concomitante, foram aplicados problemas mecânicos na qual se utilizavam as operações básicas para que fosse possível a inserção do produto desenvolvido. Visto que já sabiam os algoritmos, foi apresentado o primeiro problema não estruturado na qual o objetivo esperado era que as crianças se utilizassem dos conceitos de parcelas, soma, minuendo e subtraendo, dividendo e divisor, fatores e produto para poder solucioná-lo.

Ao solucionarem o problema proposto na situação 1 do manual - ***Para encontrar a resposta, você precisa utilizar item por item do que apresentamos. Depois, deve analisar o que fazer com eles observando o que os sinais te mostram*** – disseram: “são as contas? ”, ou seja, compreenderam que quando o problema diz “utilizar item por item” são as partes da operação; e ao dizer “observando os sinais” é a orientação para qual operação utilizar. Assim, pode-se perceber que os conceitos de algoritmos foram aprendidos, mas os alunos não se atentaram para o nome do conteúdo: operações.

Portanto, para o aluno, e também para o objetivo desse trabalho, perceber que chegou à solução correta é muito mais importante do que saber utilizar termos

corretos. Ele compreende que conseguiu vencer o obstáculo que o problema lhe propunha, que foi capaz de aceita-lo e vencê-lo, conforme Sternberg (2016) afirma.

O objetivo do próximo problema não estruturado, era que os alunos demonstrassem ter conhecimento de que as formações dos sólidos determinam seus nomes, pela quantidade de faces que possuem, também é necessário que saibam os conceitos de vértices, arestas.

Na situação 2 – ***Nossa família é bem grande; nossos nomes dependem dos encontros que existem na formação do nosso corpo*** – as perguntas que seguiram foram: “tá relacionado com divisão?” “São aqueles números que tem primeiro, segundo, terceiro...?” Como houve uma demora maior no desenvolvimento das perguntas, foi necessária intervenção do mediador com a seguinte pergunta: “Na qual existem encontros?”. A partir disso, perguntaram: “tem arestas e pontas?” “São os sólidos?”

Percebe-se então, que os alunos buscam os conhecimentos prévios, ainda não nomeiem corretamente cada conceito.

No problema a seguir, o objetivo era que o aluno tivesse conhecimento de área e perímetro, e reconhecesse que o mesmo número numa mesma figura pode conceder dois tipos de medidas.

Situação 3 – ***Posso fazer dois tipos de cálculos com as mesmas grandezas, numa mesma figura e encontrar resultados diferentes sem que as respostas estejam erradas.*** A palavra grandeza aqui pode ter deixado um pouco de dúvidas, porque foi a situação em que mais se demoraram. Fizeram as seguintes perguntas: “é de medir?” Por causa da palavra grandeza. “É aquele quadrado que multiplica os lados?” “Pode multiplicar e somar, né?”. O que ressaltamos que não serve somente para os quadrados, mas eles não se lembraram dos nomes área e perímetro.

A situação apresentada no problema número 4 tem por objetivo fazer com que os alunos se lembrem dos conceitos de numerador, denominador, fração imprópria.

Situação 4 – ***Olhando para baixo descobrirá que me tornaram em muitos. Se olhar para cima verá o que quiseram de mim. Às vezes mais do que tenho, às vezes menos.*** As perguntas fluem simultaneamente: “É uma cadeira?”. “É o Sul?” “Binóculos?” Nesse momento não manifestamos nenhum comportamento

que pudesse inibir a formulação das perguntas, mas julgamos necessário intervir sugerindo que buscassem nos conteúdos matemáticos algo que pudesse solucionar o problema. E continuaram: “Fração? ” Perguntamos o que havia levado à resposta, responderam: “Tem em cima e tem embaixo. ”

O objetivo dessa situação problema era que o aluno demonstrasse o conhecimento de multiplicidade, simplificação de frações.

Situação 5 – ***Postos um ao lado do outro, esses números são diferentes, porém, têm valor igual. Como é possível?*** Esse problema não foi solucionado. Eles já haviam conversado um pouco em sala de aula sobre frações equivalentes, porém o conceito ainda não estava totalmente esclarecido. Dessa forma, foi necessário ajuda-los para que chegassem a solução. Confirmando assim, o que nos afirma Brito (2006) quando diz que para a solução de um problema são necessários conhecimentos prévios.

Algumas situações os alunos tiveram mais dificuldade e em outras mais facilidades, vale destacar que a participação nessa etapa do trabalho foi total, até mesmo daqueles que não se expressavam, que sentiam medo de verbalizar as perguntas. O fato de terem conseguido solucionar vários problemas fez com que quisessem novos desafios.

5.4 Grupo Focal

Conforme o perfil do instrumento, as perguntas eram lançadas em grupo e os alunos respondiam da maneira como se sentiram no decorrer da aplicação do produto. Sentamos todos na mesma mesa e todos tinham a liberdade de responder à pergunta lançada, mas mantivemos o cuidado de instigar àqueles que eram mais tímidos em dar seu parecer.

Pergunta 1. *Vocês acham que esses dias que passamos juntos, nessas aulas ajudaram de alguma forma?*

Quase a totalidade dos alunos responderam de forma positiva e categórica que as aulas ajudaram, exceto o aluno 5, João, que disse: “*Eu não consigo entender as coisas*” e ainda, “*Hoje eu tô meio aprendendo, foi o único dia*”. Ressaltamos que

ele sempre fazia perguntas, mas esse foi o único dia em que se sentou próximo ao mediador, depois de dez semanas de convivência.

Pergunta 2. *O que vocês acharam das aulas com enigmas? Legal, fácil, difícil?*

Responderam unanimemente: *“Muito legal!”*

Pergunta 3. *E se toda aula de Matemática tivesse enigmas, o que vocês acham?*

Resposta unânime mais uma vez: *“Ah! Ia ser mais legal!”*

Pergunta 4. *Depois que vocês vieram aqui, como vocês estão em Matemática?*

Respostas: Aluno 10, Pedro: *“Acho que melhorou porque eu tirava 2... 3... agora eu acertei 9 na prova! Só fico mesmo nervoso com dois números na chave...”*

Aluno 3, Guilherme: *“Antes eu odiava Matemática, porque tinha que pensar até... Agora, só tenho que pensar muito quando é divisão...”*

Constatamos que a proximidade com os alunos, o fato de sentarmos todos na mesma mesa e permitirmos a verbalização de suas ideias, fez com que os alunos se permitissem exercitar a Matemática sem o medo de errar. E esse exercício de liberdade pode fazer com que buscassem em seus conhecimentos prévios os conceitos necessários para os problemas propostos. Gerando assim atitudes positivas em relação à Matemática.

Enquanto o aluno está solucionando problemas está também desenvolvendo atitudes, pois, este ato lhe gera sentimentos. E ainda, conforme afirmam Echeverría e Pozo (1998) a resolução de problemas ativa nos alunos diversos tipos de conhecimento, diferentes procedimentos, diferentes atitudes, motivações e conceitos. E quanto mais diversificadas forem as situações maior a demanda cognitiva e motivacional. Estando motivado o indivíduo busca repertório para seu conhecimento, tendo conhecimento não teme solucionar problemas e chegando à solução dos problemas pode manifestar-se a favor do objeto – no caso a Matemática – como diz González (1995).

A pergunta 5 foi inserida com o intuito de analisarmos o que afirma González (1995) quando fala da importância do que o professor transparece para seus alunos ainda que não verbalize o que pensa.

Pergunta 5. *Você acha que sua professora gosta da Matemática?*

Resposta unânime: “Ah! Ela gosta sim! ”

Aluno 6: “Parece que gosta muito! ”

E as professoras anteriores, gostavam de Matemática?

Aluno 10, Pedro: “Não gostavam não... nem da gente!

Aluno 9, Manuela: “Principalmente a do 3º ano...ela detestava Matemática! ”

Por meio dessas respostas pudemos perceber que, a influência positiva da professora vigente quando trabalha Matemática, colaborou para que o desenvolvimento das atitudes se tornassem positivas com a aplicação de nosso produto. E ainda que resquícios de falta de autoconfiança tenho sobrado de anos anteriores, o trabalho em conjunto – ainda que em momentos separados – obteve mudanças positivas a favor da aprendizagem e do interesse dos alunos.

Foi possível observar no decorrer da pesquisa, que inicialmente os alunos tiveram um pouco de dificuldade em desvincular o pensar dentro de uma fórmula, ou seja, pensar por si e não pensar conforme o professor orienta. Para a solução de problemas não estruturados é imprescindível o pensar de forma desconstruída, fora de fórmulas prontas e acabadas.

Compreende-se assim, que o ato de apresentarmos problemas com soluções prontas e o incentivo à cópia do que o professor diz, torna o aluno dependente de respostas prontas e de fórmulas. Nesse caso, de dependência, o mediador precisa incentivar fortemente o aluno de maneira que ele busque dentro de seus conhecimentos prévios respostas, e faça com que o aluno perceba potencialidade que tem e assim, faça a experiência da autoconfiança em suas capacidades.

Porém, o trabalho em grupo fez com que os alunos tivessem mais coragem em verbalizar seus pensamentos, diminuindo gradativamente o medo de formular perguntas. Alunos que, inicialmente, não tinham coragem de falar o que pensavam, foram se encorajando ao ver a liberdade de outros que tinham maior facilidade. Entende-se, então, que o trabalho em grupo colabora de forma positiva para a autoconfiança e atitude positiva de solucionar os problemas propostos conforme mostra o gráfico a seguir:

Gráfico 1

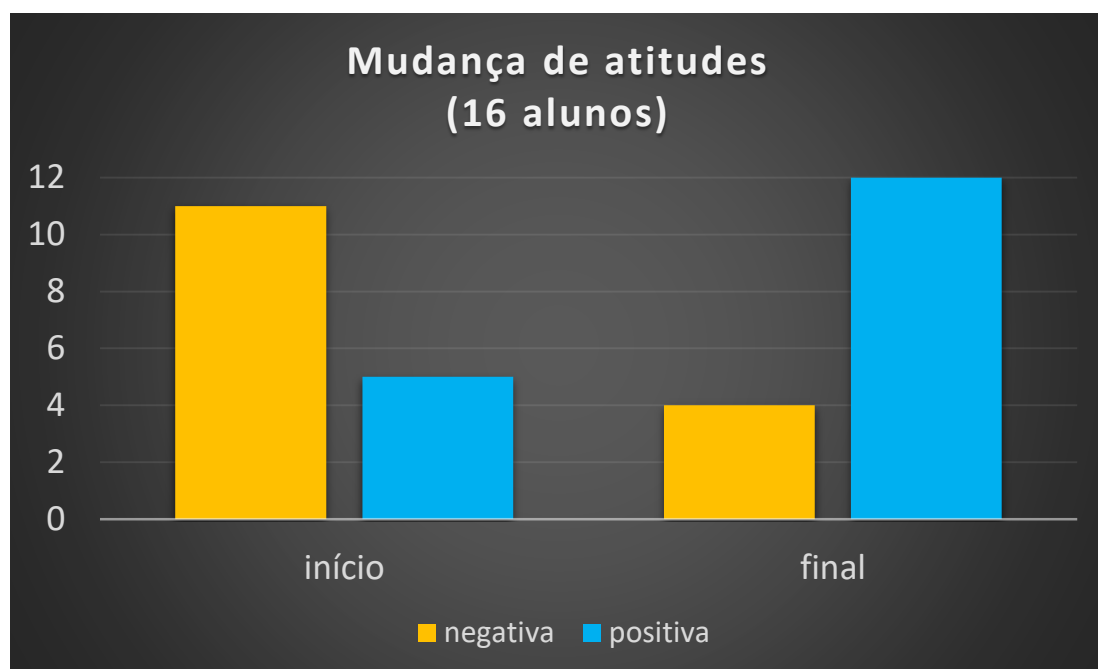


Gráfico elaborado pela autora, 2018.

O gráfico 1 mostra a quantidade total de alunos participantes (16 no total), dos quais 11 alunos mantinham **atitudes negativas** em relação à Matemática, enquanto 5 alunos mantinham **atitudes positivas** em relação à disciplina.

Gráfico 2

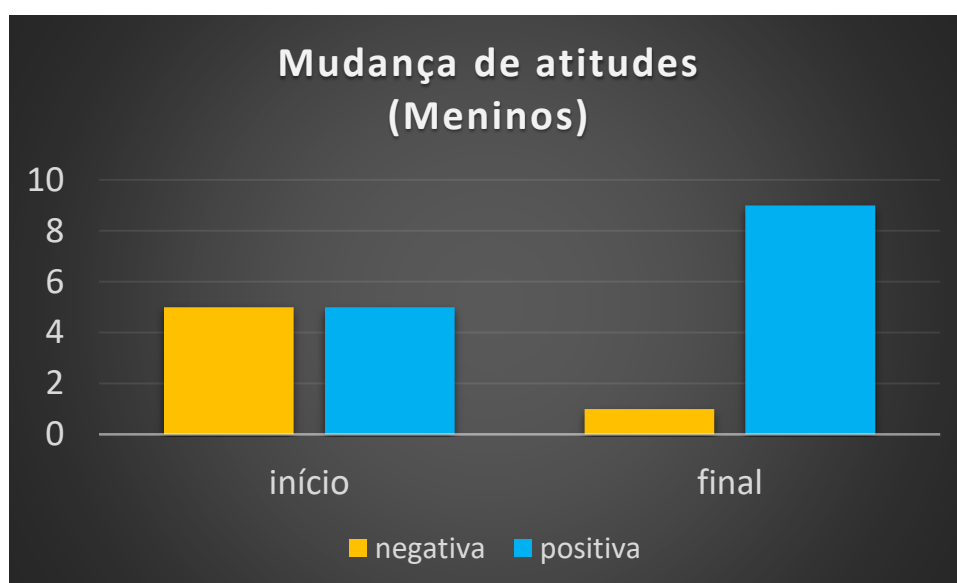


Gráfico elaborado pela autora, 2018.

Nesse segundo gráfico, observa-se que inicialmente a quantidade de meninos que mantinham atitudes negativas em relação à Matemática era a mesma quantidade de meninos que mantinham atitudes positivas em relação à disciplina. Ao final da pesquisa, **apenas um aluno** permaneceu em **atitudes negativas**.

Gráfico 3

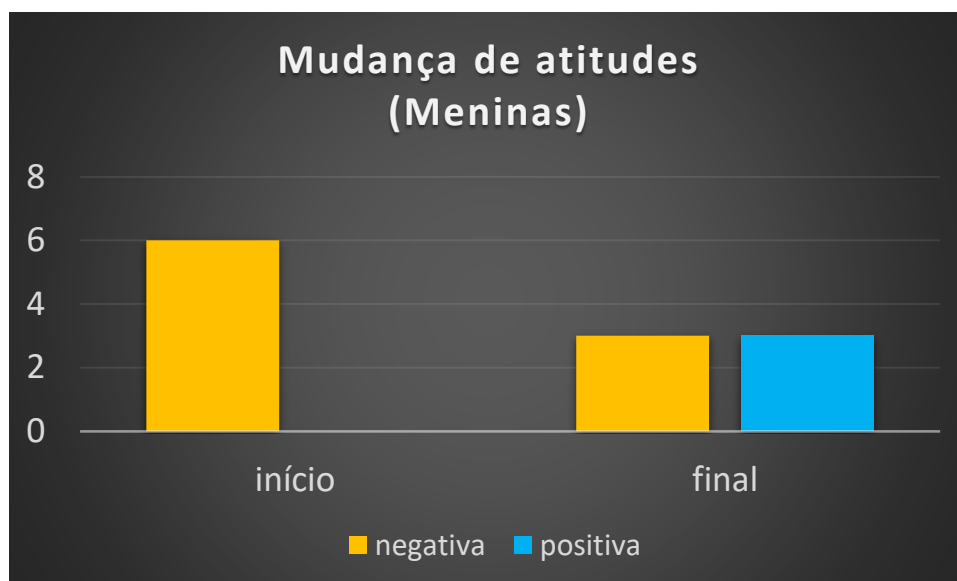


Gráfico elaborado pela autora, 2018.

Com esse gráfico pode-se analisar que inicialmente todas as meninas demonstravam atitudes negativas em relação à Matemática, o que ao final da pesquisa resultou em **3 meninas tornaram suas atitudes positivas**, enquanto **3 meninas mantiveram-se em atitudes negativas** em relação à Matemática.

Portanto, ao iniciarmos a pesquisa tínhamos 31% dos alunos que demonstravam atitudes positivas em relação à Matemática, e ao final, obtivemos um avanço para 75% dos alunos.

O que comprova que novas abordagens contribuem de maneira eficaz para a o desenvolvimento de atitudes positivas nos alunos e cativam seu interesse para a aprendizagem.

Ao final do desenvolvimento desse trabalho pudemos responder as questões que nortearam as observações da seguinte forma:

1. Como os alunos resolvem os problemas não estruturados, numa situação de trabalho em grupo, sendo mediado pelo professor?

A participação foi intensa, animadora e produtiva. O fato de estarem dispostos em roda, como um único grupo, fortaleceu o companheirismo e a coragem de levantarem ideias e sugestões para as respostas. Alguns iniciaram timidamente, mas contagiados pelos mais desinibidos acabaram por se soltarem também. Ainda, o fato de solucionarem o problema e ganharem o jogo do professor, despertava a autoconfiança e atitudes positivas.

2. Quais dificuldades encontradas pelos alunos na resolução dos problemas não estruturados?

A maior dificuldade foi fazer com que se desvincilhassem do problema lançado na aula anterior, pois, tentavam responder a um novo problema proposto seguindo o mesmo caminho do problema já solucionado. O fato de terem acertado a um problema com determinadas perguntas, fazia com que repetissem as mesmas perguntas para um problema novo. Isso demonstra o quanto os alunos estão acostumados a somente reproduzir e não criar.

Vale ressaltar ainda, que a riqueza da observação e das constatações enquanto se desenvolve uma pesquisa, torna-se difícil exprimir em duas questões apenas. Como foi falado, são apenas questões norteadoras para a condução de um trabalho.

CONCLUSÃO

Compreendemos que há um mito em relação à Matemática escolar, rotulando-a como algo indecifrável para alguns, e que, se há outros que conseguem solucioná-la são dados como iluminados. Tal mistificação que traz uma mistura de experiências negativas com professores conservadores, experiências negativas em relação a si próprio – dificuldades em compreender a disciplina – e transmissão negativa de conceitos sobre a disciplina, impede o aluno de aprender e utilizar a Matemática. Cria uma barreira para a aprendizagem e o aluno não vê sentido em nenhum conteúdo apresentado.

Para que o quadro negativo seja revertido, novas experiências que se utilizam da própria Matemática, como instrumento, foram apresentadas aos alunos como um caminho para o desenvolvimento de autoconfiança e através dela atitudes positivas em relação à Matemática.

Na literatura em Psicologia da Educação Matemática, constatamos que tal situação em torno da Matemática vem de tempos remotos e que, muitas pesquisas têm revelado a importância de reverter esse quadro, não se importando apenas com a aprendizagem mecânica da Matemática – como algoritmos, fórmulas, conceitos – mas, de uma forma mais intensa, sobre como pensar a Matemática.

Observou-se que o caminho pensado para solucionar problemas matemáticos, pode contribuir para que o aluno pense livremente sobre os conteúdos. E o fato de pensar gera questionamentos, os questionamentos – problematização – levam a edificação da aprendizagem.

Quando o aluno elabora questionamentos ele está pensando sobre o que lhe foi transmitido, tentando compreender de forma aquilo fará sentido. Ao perceber que seus conhecimentos puderam auxiliar na solução de um problema, por exemplo, sua autoconfiança desabrocha, o que faz com que o aluno desperte para atitudes positivas.

Existe na atitude positiva um caráter dialógico, na qual o aluno consegue compreender a disciplina e isso lhe causa prazer. Então ele busca novos conceitos e tal atitude lhe gera mais conhecimentos e assim por diante. Nesse seguimento é que vemos a importância de desenvolver atitude positivas em relação à Matemática escolar.

A utilização de resolução de problemas em sala de aula como forma de atrair a atenção e despertar o interesse dos alunos, têm sido de grande valia pelo aspecto desafiador dos problemas. Atender a desafios gera expectativa nos alunos, matéria formadora da atitude positiva.

Para solucionar problemas matemáticos o aluno precisa desenvolver estratégias, problematizar, aplicar o que formulou e analisar seus resultados. Quando se permite ao aluno pensar sozinho, mas embasado nos conceitos ensinados, torna-se mais eficaz o ensino e para o aluno os conceitos passam ter sentido.

Para o professor o desafio é conseguir encontrar o ponto acessível de seus alunos, na qual poderá inserir suas estratégias para cativar sua atenção. No caso desse trabalho, o desafio foi inserir problemas não estruturados e despertar o interesse dos alunos para que os resolvessem.

Um misto de medo e interesse surgiu nos alunos e alguns logo se dispuseram a arriscar soluções. Aos poucos os demais também se lançaram e arriscavam contribuições. O fato de vencerem o medo também demonstrou o aparecimento de atitudes positivas.

Podemos dizer que o fator principal para a atitude positiva em relação à Matemática é o lançar-se. Quando o aluno passa a arriscar sua opinião e quer contribuir para a solução do problema, então o ponto acessível foi encontrado.

A partir dessa constatação deve-se aproveitar todo e qualquer movimento do aluno usando do incentivo para conservar tal ânimo, ainda que seja para pedir que refine o que pensou.

Concluimos então, que despertar atitudes positivas e autoconfiança em relação à Matemática escolar nos alunos, utilizando-se da própria disciplina como um instrumento, traz grande progresso ao aluno que passa a ter gosto pela Matemática e ainda, passa a ter confiança em suas capacidades, tornando-se mais ativo e colaborador da sociedade.

Todo indivíduo é capaz de aprendizagem, seja ela associada a situações da vida ou consideradas sem utilidade. Em qualquer idade se pode transmitir algo a ser aprendido através de experiências e exemplos, quanto a isso não há dúvidas. Porém, o que se espera do indivíduo é sua realização em consequência da aprendizagem e a descoberta de suas potencialidades.

Portanto, promover caminhos que levem o ser humano a utilizar-se das suas mais variadas e positivas habilidades, sentimentos, comportamentos é um grande desafio para a educação e para o educador. Dessa forma, o entusiasmo em aprender e o desejo de novas experiências escolares se desenvolverá nos educandos que, podem por vezes, sentir que uma grande potencialidade brada dentro de si, mas eles mesmos não reconhecem que brado é esse. Cabe então, ao professor através da oportunização do diálogo e, incentivo a formalização de estratégias, promover esse brado para que seja livre.

A reprodução cega e automática traz em si um contentamento de quem a realiza, e pode até trazer a ilusão de uma grande capacidade ou de soberania, porém, a capacidade de desenvolver caminhos diferentes dos que são transmitidos, se torna mais importante para a vida. É no desenvolvimento do pensamento próprio que o indivíduo dará um sobressalto em suas atitudes.

O presente produto, por ter um caráter enigmático, desperta grande interesse nos alunos fazendo com que se envolvam em suas soluções. O desafio é algo que cativa a atenção dos alunos que sentem prazer em conseguir decifrá-lo. É possível ainda, na utilização desse produto, avaliar de que forma os conceitos ensinados foram aprendidos pelos alunos, no momento em que eles verbalizam seus pensamentos. Outro ponto positivo é o respeito e a acolhida do pensamento do companheiro de sala, pois, através da junção dos pensamentos é que se chega a solução do problema.

Compreende-se que esse trabalho evidenciou mudança de atitudes – de negativas para positivas – em relação à Matemática escolar nos alunos que dela participaram. Porém, seria de grande valia dar continuidade ao trabalho no futuro, para que novas abordagens fossem realizadas com os alunos com o intuito de averiguar a constância no comportamento positivo, pois, da mesma forma como se muda o comportamento de negativo para positivo usando de novas abordagens matemáticas, também pode acontecer a mudança de positiva para negativa se houver um retrocesso nos métodos.

Para que sejam permanentes as mudanças positivas nas atitudes dos alunos, faz-se necessário o empenho do professor para inserir em suas aulas métodos e utilização de instrumentos que façam das atitudes positivas uma constante. A utilização de problemas não estruturados pode servir como um instrumento eficaz

nesse sentido, deixando de ser somente um conteúdo e passando a ser uma ferramenta de trabalho. Seu caráter enigmático faz com que os alunos despertem para o conhecimento e se utilizem dos conteúdos aprendidos de forma prazerosa.

ANEXO 1 – Termo de Consentimento dos Responsáveis



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS – CAMPUS DE BAURU
Docência para Educação Básica

IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO

Responsável:

Data de nascimento: / /

Consinto que _____, nascido em ____/____/____ participe da pesquisa **Atitudes em relação a Matemática no ensino fundamental I**. Declaro ter sido informado (a) que o Projeto investiga o interesse dos alunos em relação à Matemática e que o aluno deverá resolver problemas matemáticos com o intuito de demonstrar se seu interesse pela disciplina aumenta ou não através da pesquisa. O que pode causar estresse e nervosismo, assim como novas aprendizagens. Estou ciente de que sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificá-lo serão mantidos em sigilo. Estou ciente de que posso me recusar a deixá-lo (a) participar, retirar meu consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem precisar justificar. Estou ciente de que a participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade. Também estou ciente de que a autorização para publicação de dados ou informações dele (a) ou oriundas do projeto é voluntária e que dela poderei desistir, a qualquer momento antes da publicação, sem explicar os motivos e sem perda da pesquisa. Declaro que concordo com a sua participação, como voluntário (a) da pesquisa acima descrita. Recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas, conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e sob orientação do Comitê de Ética em Pesquisa situado na Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Bauru, telefone (14)3103-9400.

São Carlos, ____/____/ 201__

Assinatura

Pesquisadora: Fabiana Chiericci Lima - CPF: 254324918-42
Tel.: 16 99226-4071 / 16 3374-9871

ANEXO 2 – Termo de Assentimento do Aluno

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
 “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
 FACULDADE DE CIÊNCIAS – CAMPUS DE BAURU - Docência para
 Educação Básica

Termo de assentimento do menor

Você está sendo convidado para participar da pesquisa **Atitudes em relação a Matemática no ensino fundamental I**, que é um trabalho para investigar se as crianças gostam ou não da Matemática e se não gostam, se poderão passar a gostar. Seus pais permitiram que você participe. Queremos saber como está o interesse dos alunos em relação à Matemática e se os problemas que iremos propor em forma de enigmas poderá ajudar os alunos a gostar mais da disciplina. As crianças que irão participar dessa pesquisa têm de 09 a 11 anos de idade e são todas da sua escola. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir. A pesquisa será feita na escola na qual estuda, na qual as crianças primeiramente responderão a um questionário para saber o nível de seu interesse pela disciplina e depois, responderão a enigmas de Matemática, que são como problemas. Para isso, será usado um questionário trazido pelo pesquisador e depois os enigmas. O uso do questionário é considerado seguro, livre de riscos. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones: 99226-4071/3374-9871, que são meus, e que sou a pesquisadora Fabiana Chiericci Lima, estudante de Pós-Graduação da UNESP de Bauru. Este termo que você está lendo, foi feito segundo as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa situado à Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01, Bauru, telefone (14)3103-9400. Respondera esses problemas pode deixar você um tanto estressado ou nervoso, mas há coisas boas que podem acontecer também, como durante o processo da pesquisa você adquirir novos conhecimentos em Matemática. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram da pesquisa. Quando terminarmos a pesquisa **os resultados vão para um texto, chamado Dissertação, feito por mim, que sou a pesquisadora, sem citar nomes dos alunos nem da escola.** Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar. Eu escrevi os telefones na parte de cima desse texto.

Eu _____ aceito participar da pesquisa **Atitudes em relação a Matemática no ensino fundamental I**, que tem o objetivo de mostrar como está o interesse dos alunos em relação à Matemática. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir que ninguém vai ficar furioso. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

São Carlos, _____ de _____ de _____

Assinatura do menor

Fabiana Chiericci Lima – CPF 254324918-42

ANEXO 3 – Escala de Atitudes

ESCALA DE ATITUDES COM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

(Aiken e Dreger, 1961, Aiken, 1963)

(Adaptada e validada por Brito, 1996)

INSTRUÇÃO: Cada uma das frases abaixo expressa o sentimento que pessoas apresentam com relação à Matemática. Você deve comparar o seu sentimento pessoal com aquele expresso em cada frase, assinalando um dentre os quatros pontos colocados abaixo de cada uma delas, de modo a indicar com a maior exatidão possível, o sentimento que você experimenta com relação à Matemática.

01- Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Matemática.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

02- Eu não gosto de Matemática e me assusta ter que fazer essa matéria.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

03- Eu acho a Matemática muito interessante e gosto das aulas de Matemática.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

04- A Matemática é fascinante e divertida.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

05- A Matemática me faz sentir seguro (a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

06- "Dá um branco" na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Matemática.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

07- Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço em Matemática.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

08- A Matemática me deixa inquieto (a), descontente, irritado (a) e impaciente.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

09- O sentimento que tenho com relação à Matemática é bom.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

10- A Matemática me faz sentir como se estivesse perdido (a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

11- A Matemática é algo que eu aprecio grandemente.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

12- Quando eu ouço a palavra Matemática, eu tenho um sentimento de aversão.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

13- Eu encaro a Matemática com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Matemática.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

14- Eu gosto realmente da Matemática.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

15- A Matemática é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na escola.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

16- Pensar sobre a obrigação de resolver um problema matemático me deixa nervoso (a).

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

17- Eu nunca gostei de Matemática e é a matéria que me dá mais medo.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

18- Eu fico mais feliz na aula de Matemática que na aula de qualquer outra matéria.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

19- Eu me sinto tranquilo (a) em Matemática e gosto muito dessa matéria.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

20- Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Matemática: Eu gosto e aprecio essa matéria.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

21- Não tenho um bom desempenho em Matemática.

()Discordo Totalmente ()Discordo ()Concordo ()Concordo Totalmente

APÊNDICE A - Questionário

Nome: _____

Série: _____ Idade: _____

Gênero: Masculino () Feminino ()

QUESTIONÁRIO:

11. Você gosta de Matemática? Por quê?
12. O que você mais gosta em Matemática? Por quê?
13. O que você menos gosta em Matemática? Por quê?
14. Escreva o que você sente quando o professor dá problemas de Matemática.
15. Qual a sua maior dificuldade em resolver problemas?
16. Que tipo de problemas você tem mais dificuldades?
17. Que tipo de problemas você tem mais facilidade?
18. Você se sente confiante em resolver os problemas de Matemática?
19. Você se sente mais confiante em resolver os problemas de Matemática de forma individual ou em grupo com seus colegas?
20. Quando você erra a resolução de um problema, o que o professor geralmente diz para você?

APÊNDICE B – Grupo Focal

Entrevista

- 1.Você acha que esse tempo que passamos aqui ajudaram você de alguma forma?
- 2.O que vocês acharam das aulas com enigmas
- 3.E se toda aula tivesse enigmas, o que vocês acham?
- 4.Depois que vocês vieram aqui – passaram a participar dessas aulas – como vocês estão em Matemática?
- 5.Você acha que sua professora gosta da Matemática?

APÊNDICE C – Depoimento

Depoimento de um professor...

O depoimento a seguir, foi dado pelo professor do qual a autora cita em seu trabalho e que foi o exemplo para o trabalho com enigmas em sala de aula.

1. Quais as séries para as quais apresentou os enigmas?

Prof.: *Para todas as séries do ensino médio*

2. Como era a reação dos alunos quando eram desafiados pelos enigmas?

Prof.: *Achavam diferente, mas gostavam... porque eram coisas que não tinham na apostila. Vários tentavam resolver, poucos não se interessavam. E alguns que não se interessavam continuaram assim até o fim...*

3. Como surgiu a ideia de lançar enigmas em sala de aula?

Prof.: *Eu particularmente sempre gostei... buscava resolver enigmas e pensei que se levasse para as salas de aula, eu poderia tornar as aulas mais atrativas.*

4. Os enigmas tinham ligação com os conteúdos matemáticos?

Prof.: *Na maioria das vezes não... os que envolviam conteúdos matemáticos eram voltados para o fundamental, mas eu lançava assim mesmo.*

5. Gostaria de fazer alguma consideração ou falar algo que não tenha sido perguntado?

Prof.: *O enigma tem um fundo motivador e, se o aluno resolve, ele se sente inteligente... não por ser de Matemática, porque às vezes não tem conteúdo de Matemática, mas porque sou professor de Matemática... e a Matemática é considerada difícil, então vencê-la causa alegria...*

Eu pensava também que se a aula tivesse um professor diferente, eu não teria problema de indisciplina e os alunos gostariam da minha aula... não queria ser um professor que derrama matéria...

Entrevista concedida e autorizada para divulgação:**Prof. Dr. José Luciano Santinho Lima**

Doutor em Educação para a Ciência – área Matemática –

Formado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências – Unesp de Bauru.

É professor há 25 anos, sendo 22 anos dedicados ao Ensino Médio – em escola particular - e 6 anos dedicados ao IFSP – São Carlos (Instituto Federal de São Paulo) na qual permanece a trabalhar com enigmas.

APÊNDICE D – Produto

MANUAL DE ATIVIDADES MATEMÁTICAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL:

**POSSIBILIDADES DIDÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE
ATITUDES POSITIVAS E CONFIANÇA EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA**



Desenvolvido por:

Fabiana Chiericci Lima

REALIZAÇÃO:

Programa de Pós-Graduação em
Docência para Educação Básica

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola

ELABORAÇÃO:

Fabiana Chiericci Lima

REVISÃO:

Prof.^a Dr.^a Rita Melissa Lepre
Prof.^a Dr.^a Zionice Garbelini Martos Rodrigues

DIAGRAMAÇÃO E ILUSTRAÇÃO:

Luiz Fernando de Castro



APRESENTAÇÃO

O trabalho com Resolução de Problemas, que é a utilização de conceitos para a solução de uma determinada situação - tem acontecido de forma ampla e diversificada em todos os níveis da educação básica e tem contribuído para que a aprendizagem dos alunos seja efetiva. Pesquisadores da área da Educação Matemática como Brito (2006) e Onuchic (2015) trazem dados e apontamentos relevantes para a atuação do professor, como a importância do significado no ensino, de forma que suas aulas não sejam meramente transmissão de informações, mas que possam desenvolver habilidades e atitudes que tornem os alunos autoconfiantes e admiradores da disciplina de matemática. Mendonça (1993) afirma que grande é a resistência em aprender matemática e grande é o desinteresse do aluno, por alguns motivos: não ver sua utilidade no dia-a-dia, ter feito experiência negativa com a disciplina, e ainda, se o próprio professor não gostar da disciplina acaba por influenciar o aluno. Apoiados em pesquisadores como Brito, Gonzalez, Onuchic buscamos desenvolver um trabalho que fizesse da Resolução de Problemas um aliado no ensino da Matemática escolar.

Conhecendo o potencial da resolução de problemas para o trabalho com a matemática no ensino básico, a ideia foi trazer enigmas para as aulas – já que compreendemos que enigmas são semelhantes a problemas não estruturados – e dessa forma, os alunos poderiam despertar interesse pela disciplina.

Nasceu, então este produto, de uma experiência com os 4º e 5º anos do ensino fundamental, onde lançávamos enigmas e os alunos os decifravam somente com perguntas. Este, que é um jogo de raciocínio, intitulado S.N.I. (sim/não/irrelevante), e que tem como característica própria apresentar fatos finais de uma determinada situação e os alunos, através de perguntas, precisam decifrá-los descobrindo o que acontecera no decorrer da situação e que levava àquele final. As perguntas deveriam ser formuladas de maneira que o mediador respondesse Sim, Não ou Irrelevante. O S.N.I. é um jogo de descoberta, de domínio público, e utilizado na maioria das vezes, para a integração de um grupo. A utilização deste jogo nas séries em questão, foi para fazer com que verbalizassem seus pensamentos sem medo para, num momento posterior, terem também a coragem de colocar suas ideias para a solução dos problemas que seriam propostos. As perguntas eram livres, os alunos poderiam formular qualquer pergunta para poder chegar a resposta. Como mediadores não poderíamos fazer objeção nenhuma às perguntas. Também não haviam dicas. Somente respondíamos sim, não e irrelevante e conduzíamos os alunos a juntar as pistas corretas para chegar ao final.



Os enigmas, que não possuem algoritmos (sequência finita de regras, raciocínios ou operações que, aplicada a um número finito de dados, permite solucionar classes semelhantes de problemas) mas, que necessitam de raciocínio e de conhecimentos prévios assim como a resolução de problemas, poderiam fazer com que os alunos desconstruíssem essa ideia errônea de que não têm capacidade para a matemática. Ao se utilizarem de seus conhecimentos prévios para a construção de perguntas, o aluno poderia ver sentido em sua aprendizagem e ainda, trazer à tona suas capacidades de formular pensamentos.

Como a aceitação dos enigmas foi muito positiva, o desafio agora era formular situações que lembrassem os enigmas, mas que utilizassem os conceitos matemáticos.



RECOMENDAMOS QUE:

Os alunos sejam livres em seus questionamentos, pois, isso dará ao professor subsídios para avaliar a assimilação de conceitos dos alunos.



Não devem ser forçados a fazer perguntas, mas incentivados positivamente.



Devem ser incentivados a ouvir as perguntas uns dos outros, juntar as ideias cujas respostas foram SIM, como um quebra-cabeça.



Deve haver um momento escolhido nas aulas para a aplicação das situações-problemas. Isso vai fazer com que desejem estar na aula e participar ativamente dela.



Nos momentos em que os problemas demandarem um tempo maior para a solução, os alunos devem ser animados para que não desistam.



Não revelar as respostas para “acabar logo”, mas se for o caso, continuar numa próxima aula.



DESENVOLVIMENTO

O mediador deverá apresentar a situação-problema de forma oral, sem dar explicações ou pistas sobre o conteúdo. A partir daí, deverá permitir que os alunos façam todos os tipos de perguntas e apenas indicar se estão próximos da descoberta ou não. Todas as perguntas devem ser respondidas sem objeções, nem críticas. É importante conduzir os alunos a juntar as respostas, como se fosse desvendar um mistério, para que cheguem juntos a resposta do problema.



OBJETIVO

O objetivo do trabalho com situação-problema em forma enigmática, é que o aluno utilize dos conhecimentos adquiridos para descobrir qual o conteúdo está sendo apresentado.

OBJETIVO ESPECÍFICO

O objetivo pontual desse trabalho é fazer com que o aluno, através de seu empenho em solucionar os problemas, tenha autoconfiança e atitudes positivas em relação à matemática escolar.





Para que o trabalho com situações problema seja produtivo, recomenda-se que os alunos tenham conhecimento prévio dos conteúdos que deverão descobrir.

Situação 1

Para encontrar a resposta, você precisa utilizar item por item do que apresentamos. Depois, deve analisar o que fazer com eles observando o que os sinais te mostram.

CONTEÚDO MATEMÁTICO

Operações básicas.

Para esse conteúdo o aluno precisa ter conhecimento de que existem diferentes operações e que comandos elas exercem (ganhar, perder, distribuir, diminuir, dividir, multiplicar, exceder)

DESENVOLVIMENTO

Exemplificando uma das interações:

Pergunta 1 – Tem a ver com matemática?

Prof – Sim

Pergunta 2 – Dá pra medir?

Prof – Não

Pergunta 3 – A gente usou hoje na aula?

Prof – Sim

Pergunta 4 – Você falou de sinais?

Prof – Sim

Pergunta 5 – São as contas?

Prof – Sim

Observamos que os alunos usam o termo “contas” e não “operações”, porém compreenderam qual era o conteúdo matemático inserido no problema.



Situação 2

Nossa família é bem grande; nossos nomes dependem dos encontros que existem na formação do nosso corpo.



OBJETIVO

Nesse conteúdo o aluno deverá ter conhecimento de que a partir das figuras geométricas são formados os sólidos, mas, que para isso devem estar unidos pelos vértices e pelas arestas e, que dessa forma, as figuras geométricas tornam faces.

CONTEÚDO MATEMÁTICO

Sólidos geométricos.

Neste caso, o aluno deverá ter noções de:

Faces, arestas, vértices e também que os sólidos se formam a partir de figuras geométricas.

DESENVOLVIMENTO

Para decifrar esse problema o aluno deverá ter conhecimento de faces, arestas, vértices dos sólidos geométricos, compreendendo que são esses elementos juntos que formam o sólido e partir disso, formular suas perguntas.

O professor não deve inquietar-se se as perguntas estiverem longe da descoberta. O importante é que retome as perguntas cuja respostas foram sim e ajude-os a juntar para que cheguem à solução, pois, a aprendizagem vai acontecendo enquanto formulam perguntas.



Situação 3

Posso fazer dois tipos de cálculos com os mesmos números. Para apenas uma figura posso encontrar resultados diferentes sem que as respostas estejam erradas.

CONTEÚDO MATEMÁTICO

Área e Perímetro.

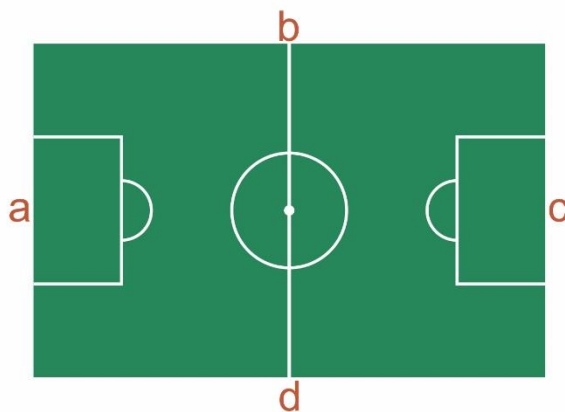
Neste caso, o aluno deverá ter noções de:

Cálculo de área e perímetro e saber que de uma mesma figura, posso encontrar as duas grandezas, fazendo operações diferentes.

Conteúdo em que o aluno deve compreender como utilizar a matemática em espaços e formas e também em escalas.

DESENVOLVIMENTO

Nesse conteúdo é importante que o aluno tenha o conhecimento de que é possível medir qualquer tipo de figura, e ainda, que a medida pode ser feita interna ou externamente. E que, embora os números sejam iguais, o lugar onde meço às vezes me concede resultados diferentes.



Situação 4

Olhando para baixo, descobrirá que me tornaram em muitos. Se olhar para cima, verá o que quiseram de mim. Às vezes querem mais do que tenho, às vezes menos.

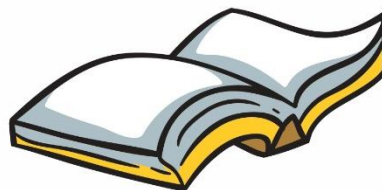
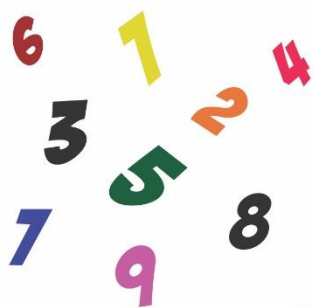
CONTEÚDO MATEMÁTICO**Fração**

O aluno deve ter conhecimento, nesse conteúdo, de que a fração é um número racional; que é parte de um inteiro e que o numerador é o dividendo e o denominador é divisor.

DESENVOLVIMENTO

Para solucionar esse problema o aluno deve lembra-se de que o denominador mostra em quantas partes foram divididas um objeto e que o numerador mostra quantas partes foram utilizadas.

$$\text{fração} = \frac{\text{numerador}}{\text{denominador}}$$



Situação 5

Postos um ao lado do outro, esses números são diferentes, porém, têm valor igual. Como isso é possível?

CONTEÚDO MATEMÁTICO

Frações equivalentes.

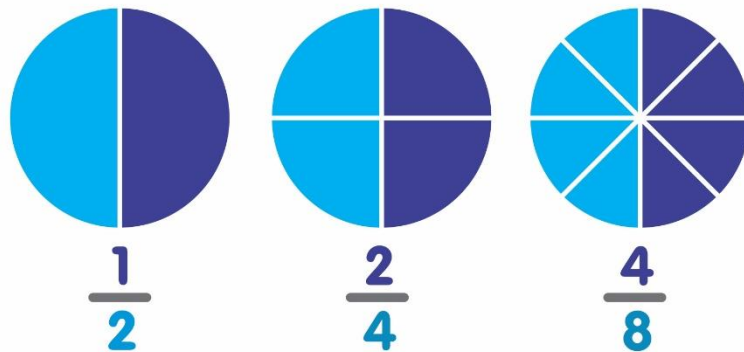
Neste caso, o aluno deverá ter noções de:

Múltiplos de números inteiros, simplificação de frações.

O conceito de que mesmo sendo números diferentes as frações podem ser equivalentes deve ser aprendido para poder solucionar esse problema. Dentro desse conceito deve estar também a compreensão de multiplicidade.

DESENVOLVIMENTO

Nesse problema o aluno deverá ter a noção de que frações equivalentes têm o mesmo valor pelo fato de seus numeradores e denominadores respectivamente serem múltiplos de um mesmo número, ou seja, multiplicando ou dividindo numerador e denominador pelo mesmo número, as frações ficarão iguais.



Situação 6

*Corremos sem parar. Às vezes nos encontramos e às vezes não.
Como é nosso nome?*

CONTEÚDO MATEMÁTICO

Retas paralelas.

O aluno deverá ter noção de retas, segmento de retas, semirretas e também compreensão de que os encontros ou não determinam o nome das mesmas.

DESENVOLVIMENTO

Compreendendo que segmento e semirretas são partes da reta, o aluno deve pensar que seus encontros determinam se são concorrentes ou perpendiculares (formam ângulo agudo ou ângulo de 90°) e, quando não se encontram, são paralelas.

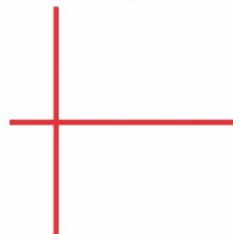
Paralelas



Concorrentes



Perpendiculares



Situação 7

Quando abrimos a boca, podemos determinar distâncias, alturas, direções que são necessárias para uma determinada situação. Descubra quem somos.

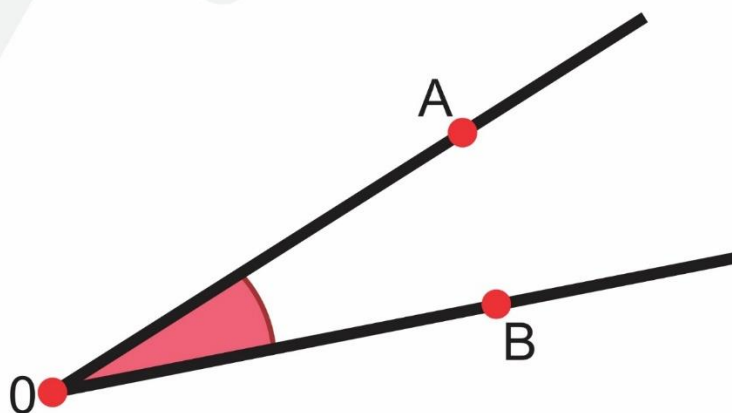
CONTEÚDO MATEMÁTICO

Ângulos.

O aluno deve ter compreensão de que para existir um ângulo, deve haver o encontro de duas retas (ou semirretas ou segmento de retas).

DESENVOLVIMENTO

Ao pensar na situação proposta, o aluno deve associar a boca ao ângulo, sendo que, o tamanho da abertura determina a medida do ângulo.



Situação 8

Muitas pessoas pensam que nós dois somos iguais. É preciso olhar atentamente para as diferenças do nosso corpo e lembrar que um de nós tem duas partes que têm sempre a mesma forma e o outro não.

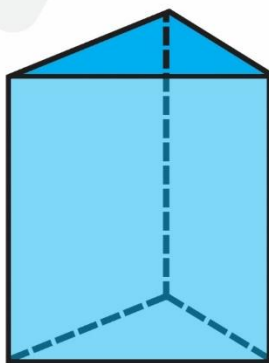
CONTEÚDO MATEMÁTICO

Prisma e Pirâmide.

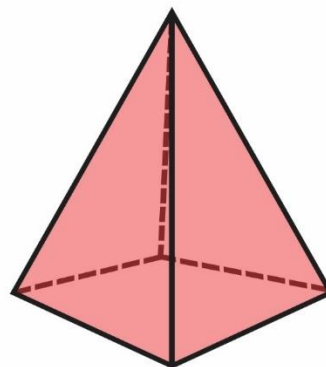
Essa situação problema pode ser utilizada também para o conteúdo matemático Cilindro e Cone, porém não utilizá-la para os dois conteúdos na mesma turma.

DESENVOLVIMENTO

Para solucionar esse problema, o aluno deverá ter conhecimento de que Prisma e Pirâmide são sólidos que possuem diferenças conceituais e se atentam para elas.



Prisma



Pirâmide



Situação 9

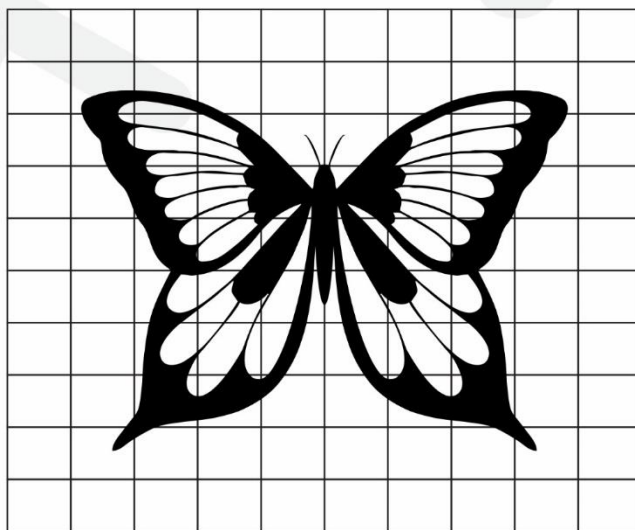
Com ela somos idênticos, porém, contrários. Quem é ela?

CONTEÚDO MATEMÁTICO

Simetria.

DESENVOLVIMENTO

Esse problema deve fazer o aluno constatar, pela utilização dos conhecimentos prévios, que quando uma parte de uma figura se sobrepõe à outra em relação a um ponto ou eixo, e são assim idênticas, estamos nos valendo simetria.



PASSO-A-PASSO PARA CRIAR UM PROBLEMA NÃO ESTRUTURADO:

- 1 Escolha um conteúdo matemático
Ex.: Par Ordenado
- 2 Apresente os conceitos aos alunos
 - ➔ o aluno precisa ter o conhecimento de que existem duas retas e suas orientações (x-horizantal, y-vertical)
 - ➔ é necessário que ele compreenda que para chegar a um ponto comum é preciso juntar as duas informações (os pares)
 - ➔ deve saber que um ponto pode estar em qualquer lugar do plano
- 3 Com os conceitos que foram apresentados aos alunos formular uma história
Cada um me diz uma coisa (*eixos x e y*), mas, juntando as indicações de duas em duas (*os pares indicados*) posso chegar a um lugar comum (*o ponto em que as duas retas se encontram*)

COMO AVALIAR O ALUNO A PARTIR DOS PROBLEMAS NÃO ESTRUTURADOS

O professor deve ficar atento e não desprezar nenhuma das perguntas formuladas pelos alunos, pois, é através dessa formulação que se pode verificar o que o aluno aprendeu ou está ainda em processo de assimilação do conteúdo. É importante também não ter pressa em ver a situação solucionada, e não levar a resposta. Todas as perguntas devem ser sinalizadas com sim ou não, lembrando que deve-se fazer uma coleta das perguntas cuja respostas foram sim e fazê-los juntar as ideias como um quebra-cabeça verbal.

É importante para a avaliação, que o professor esteja atento à participação de todos e, se necessário, para o melhor desenvolvimento do trabalho, que se divida em grupos. Por exemplo se a sala tiver 30 alunos, fazer agrupamentos de 15. E ainda, ater-se que a disposição em que se agrupam corrobora para a participação ativa, sendo melhor a forma em que podem olhar-se.

As perguntas que tiverem grande importância para a solução do problema, devem ser destacadas pelo mediador de forma a serem utilizadas na junção das ideias. Essas podem ser ressaltadas da seguinte forma: “Muito boa a sua pergunta!” “Essa pergunta é importante!”, mas sempre usando da sinceridade, ou seja, exaltar somente as boas perguntas, sem denegrir as outras.

REFERÊNCIAS

- BRITO, M. R. F. de (Org.). Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In: BRITO, Márcia Regina Ferreira de. (Org.). **Solução de problemas e a Matemática escolar**. Campinas, SP; Ed. Alínea, 2006. Cap. 1, p. 13-53.
- GOMES, M. L. M. (2012). História do ensino da Matemática: uma introdução. In: GOMES, Maria Laura Magalhães. **Aspectos gerais da história do ensino de Matemática no Brasil**. Belo Horizonte, MG; CAED, 2012. Unidade 1, p. 13- 30.
- POZO, J. I. (Org.). Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, Juan Inácio (Org.); ECHEVERRÍA, M. de P. P. et al. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998. Cap. 1, p. 13 – 42.
- STERNBERG, R. J. (2016). Resolução de problemas e criatividade. In: Sternberg, R. J.. **Psicologia Cognitiva**. Luche, A. M. D.; Galman, R. (Trad.).5 ed. São Paulo, SP; Ed. Cengage Learning, 2016. Cap.11, p. 383 – 427.
- WESTBROOK, R. B.; TEIXEIRA, A.; ROMÃO, J. E.; RODRIGUES, V. L. (org.). **John Dewey**. Coleção educadores, Fundação Joaquim Nabuco, Editora: Massagana, 2010, 136 p.
- BRITO, M. R. F. (1996). **Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus**. Tese de Livre Docência não publicada. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- COMÉRIO, M. S. (2007). **Interação social e solução de problemas aritméticos nas séries iniciais do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação – UNICAMP. Campinas: 2007.
- COMÉRIO, M. S. (2012). **Relações entre a compreensão em leitura e a solução de problemas aritméticos**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação – UNICAMP, Campinas: 2012.
- DOBARRO, R. V. (2007). **Soluções de problema e tipos de mente Matemática: relações com as atitudes e crença de auto-eficácia**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação – UNICAMP, Campinas: 2007.
- DOMITE, M. C. (1993). **Problematização: um caminho a ser percorrido na educação Matemática**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação – UNICAMP, Campinas: 1993.
- FARIA, P. C.; MORO, M. L. F.; BRITO, M. R. F. (2008). **Atitudes de professores e futuros professores em relação à Matemática**. Estudos de Psicologia, v. 13, n.3, 2008.
- FORNER, R. (2005). **Paulo Freire e a Educação Matemática: reflexos sobre a formação do professor**. Dissertação de Mestrado. PUC – Campinas, Campinas:

FRAGOSO, W. C. (2011). **História da Matemática: uma disciplina do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Juíz de Fora**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Juíz de Fora, Juíz de Fora: 2011.

GONÇALEZ, M. H. C. C. (1995). **Atitudes (des)favoráveis com relação à Matemática**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação – UNICAMP, Campinas: 1995.

ANDRADE, E. N. F., CUNHA, M. V. (2013). **O discurso psicológico de John Dewey**. Revista Brasileira de Educação, v. 18, núm.53. Abril - Junho/2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v18n53/06.pdf> . Acesso em: 05/01/2018.

FERNANDES, J. P. M.; ARAÚJO, A. F. ; DUJO, A. G. **Democracia, inteligência e (boa) educação na perspectiva de John Dewey**. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, 2017.

LEAL JUNIOR, L. C.; ONUCHIC, L. de L. R. (2015). **Ensino e aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas como prática sociointeracionista**. Boletim de Educação Matemática, v. 29, núm. 53, UNESP – Rio Claro: dezembro, 2015, p. 955-978.

LOOS, H.S.; BRITO, M. R. F. (2017). **Atitude e desempenho em Matemática, crenças autorreferenciadas e família: uma path-analysis**. Bolema, v.31, núm. 58, UNESP – Rio Claro: agosto, 2017, p. 590-613.

MORAES, M. S. S.; PIROLA, N. A. (2015). **Atitudes positivas em relação à Matemática**. In: Brasil, Ministério da Educação/SEB/ DAGE. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Alfabetização Matemática na perspectiva do letramento. Caderno 07/Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB. Disponível em: <http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/Cadernos_2015/cadernos_novembro/pnaic_cad_7_19112015.pdf> Acesso em: 11 de julho de 2016.

TRAD, L. A. B. (2009). **Grupos Focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde**. Revista de Saúde Coletiva, v. 19, núm. 3 – Rio de Janeiro, 2009.

VALENTE, W. R. (2012). **Por uma história comparativa da educação Matemática**. Cadernos de Pesquisa, v. 42, n.145, p. 162-179 jan./abril 2012.

BALMANT, O. (2011). **Porque somos tão ruins em Matemática?** Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,por-que-somos-tao-ruins-em-matematica-imp-,728446> Acesso em 5/9/17

GUILHARDI, H. J. (2018). **Autoestima, autoconfiança e responsabilidade**. Disponível em: http://www.itcrcampinas.com.br/pdf/helio/Autoestima_conf_respons.pdf . Acesso em 05/01/2018.

QUINTILIANO, L. C.; BRITO, M.R.F. (2018). **Conhecimento declarativo e conhecimento de procedimento como componentes fundamentais para a**

solução de problemas algébricos. Disponível em:
[www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao Cientifica](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica). Acesso em 05/01/2018.

SOARES, F. S.. Os Congressos de ensino da Matemática no Brasil nas décadas de 1950 e 1960 e as discussões sobre a Matemática Moderna. In: **Diálogos Temáticos 5: História da Educação Matemática.** Disponível em:
<https://www.ime.usp.br/~sphem/documentos/sphem-tematicos-5.pdf> . Acesso em 05/01/2018.