EDMILSON MINORU TORISU

CRENÇAS DE AUTOEFICÁCIA E MOTIVAÇÃO PARA MATEMÁTICA: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE OURO BRANCO/MG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

2010

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS (ICEB)

EDMILSON MINORU TORISU

Crenças de Autoeficácia e Motivação para Matemática: um Estudo com Alunos do Ensino Fundamental de uma Escola Pública de Ouro Branco/MG

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado em Educação Matemática, oferecido pela Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Orientadora: Dra. Ana Cristina Ferreira

OURO PRETO, MG

2010

EDMILSON MINORU TORISU

Crenças de Autoeficácia e Motivação para Matemática: um Estudo com Alunos do Ensino Fundamental de uma Escola Pública de Ouro Branco/MG

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado em Educação Matemática, oferecido pela Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Banca Examinadora

Orientadora: _____
Dra. Ana Cristina Ferreira
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

Membro Externo: _____
Dr. José Aloyseo Bzuneck
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Membro Interno: _____
Dra. Elizabeth Fialho Wanner
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

Ouro Preto, 02 de junho de 2010

T683c Torisu, Edmilson Minoru.

Crenças de autoeficácia e motivação para matemática [manuscrito] : um estudo com alunos do ensino fundamental de uma escola pública de Ouro Branco MG/ Edmilson Minoru Torisu. – 2010.

xiii, 152 f.: il., tab.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cristina Ferreira.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática.
Área de concentração: Educação Matemática.

1. Educação matemática - Estudo e ensino - Teses. 2. Ensino fundamental - Teses. 3. Motivação na educação - Teses. I. Universidade Federal de Ouro Preto. II. Título.

Catalogação: sisbin@sisbin.ufop.br

Dedico este trabalho a todos que lutam por uma educação melhor em nosso país.

AGRADECIMENTOS

A Deus e à minha família, companheiros todo o tempo.

À minha orientadora, Dra. Ana Cristina Ferreira, por tudo que me ensinou.

Aos queridos alunos que participaram deste estudo. Sem vocês, nada disso teria sido possível. Obrigado pela paciência, participação e acolhida.

À diretora e aos professores da escola na qual a pesquisa foi realizada. Obrigado por acreditarem no nosso trabalho.

Aos colegas do Mestrado, por tudo que passamos juntos.

Aos professores do Mestrado, pelo muito que nos ensinaram.

Ao professor José Aloyseo Bzuneck por nos honrar com sua presença no exame de qualificação e na defesa final. Obrigado pelas contribuições e ensinamentos.

À professora Elizabeth Fialho Wanner pela disposição em ler este trabalho e contribuir para a sua melhoria.

"As pessoas são, em parte, produtos dos ambientes em que vivem, mas, ao selecionar, criar e transformar suas circunstâncias ambientais, elas também produzem esses ambientes. Essa capacidade agente lhes possibilita influenciar o rumo dos acontecimentos e moldar as suas vidas".

ALBERT BANDURA

RESUMO

Segundo a Teoria Social Cognitiva, desenvolvida por Albert Bandura a partir da década de 1950, as crenças de autoeficácia possuem um papel crucial na forma como as pessoas se envolvem com uma tarefa. No caso da Matemática, a literatura tem evidenciado como alunos que não possuem crenças robustas acerca de sua própria capacidade para aprender essa disciplina, tendem a não se perceberem capazes de realizar as tarefas e a apresentar maior dificuldade para adquirir e aplicar conceitos matemáticos, principalmente em situações de avaliação. No presente estudo, procurou-se verificar as contribuições que um trabalho extraclasse de acompanhamento de alunos do nono ano, fundamentado nesse referencial teórico, poderia trazer para o desenvolvimento das crenças de autoeficácia dos participantes e para sua motivação para aprender Matemática. Participaram da pesquisa doze alunos do nono ano de uma escola pública municipal da cidade de Ouro Branco (MG). O acompanhamento envolveu a realização de sessões extraclasse ao longo de aproximadamente quatro meses nas quais se procurou tratar dos conteúdos matemáticos estudados nas aulas regulares de modo criativo e envolvendo uma graduação quanto ao nível de dificuldade das tarefas. Além disso, buscou-se construir uma interação professor-aluno e aluno-aluno que incentivasse o diálogo e a discussão acerca do ensino e da aprendizagem desses conceitos, bem como constituir-se um espaço no qual cada participante pudesse refletir sobre sua visão acerca da Matemática e sua relação com essa disciplina. O propósito do trabalho extraclasse era fortalecer a crença de cada participante em sua própria capacidade de aprender e de superar seus receios e tensões relacionadas ao ensino e à aprendizagem da Matemática. Os dados foram coletados por meio de questionários, registros produzidos pelos alunos durante os encontros, diário de campo, gravação em áudio de alguns encontros, entrevistas realizadas com o professor de Matemática dos alunos e documentos escolares dos participantes. Além de apresentar detalhadamente todo o processo vivenciado pelo grupo nos trabalhos extraclasse, foram construídos três estudos de caso. Alguns dos resultados mostram que: as experiências de êxito e a persuasão verbal constituem poderosas ferramentas de autoeficácia; as sessões extraclasse, da forma como foram organizadas, contribuíram para o incremento das crenças de autoeficácia dos alunos e aumentaram seu nível de motivação. Finalmente, o estudo discute o papel do professor como motivador dos seus alunos e estratégias que o mesmo poderia utilizar para fortalecer as crenças de autoeficácia de seus alunos. A Dissertação traz ainda como apêndice um produto final: um pequeno guia com orientações para professores que desejem aprender um pouco mais sobre o tema e utilizar estratégias relatadas em suas classes.

P**alavras chave**: Educação Matemática, Teoria social cognitiva, crenças de autoeficácia, Ensino Fundamental, acompanhamento extraclasse, ensino e aprendizagem de Matemática

ABSTRACT

According to Social Cognitive Theory, developed by Albert Bandura from the 1950s, self efficacy beliefs have a crucial role in how people engage with a task. In the case of mathematics, the literature has shown how students who do not have strong beliefs about their own ability to learn this discipline, they tend not to perceive themselves able to accomplish tasks and present more difficulty to acquire and apply mathematical concepts, especially in situations evaluation. In this study, we sought to determine the contributions that an extracurricular job tracking students from ninth grade, based on this theoretical framework, it could bring to the development of self efficacy beliefs of participants and their motivation to learn mathematics. Twelve students participated in the research of the ninth year of a local public school in the city of Ouro Branco (MG). The monitoring involved the organization of extracurricular sessions over approximately four months in which it sought to address the mathematical content studied in the regular classes in creative and engaging as an undergraduate at the level of difficulty of the tasks. In addition, we attempted to build a teacher-student and student-student that encourage dialogue and discussion about teaching and learning these concepts, and form themselves a space in which each participant can reflect on his vision of mathematics and their relationship to that discipline. The purpose of the extracurricular work was to strengthen the belief of each participant in their own ability to learn and overcome their fears and tensions related to teaching and learning of mathematics. Data were collected through questionnaires, records produced by the students during the meetings, diary, audio recording of some meetings, and interviews with the mathematics teacher of students and school documents of the participants. In addition to presenting in detail the whole process experienced by the Group in extracurricular were built three case studies. Some of the results show that: the successful experiences and verbal persuasion are powerful tools of self efficacy; extracurricular sessions, how they were organized, contributed to the increase in self efficacy beliefs of students and increased their level of motivation. Finally, the study discusses the role of the teacher as a motivator of students and strategies that it could use to strengthen their self efficacy beliefs of students. The dissertation also features an appendix to the final product: a short guide with guidelines for teachers wishing to learn more about the subject and reported use strategies in their classes.

Keywords: mathematics education, social cognitive theory, self efficacy beliefs, elementary school, extracurricular monitoring, teaching and learning of mathematics

Lista de Quadros

Quadro 1. Definições de autoeficácia para Bandura (1977, 1986, 1997).....27

Quadro 2. Instrumentos de coleta de dados 61

Quadro 3. Evolução de Daay, Maah e Bella nas sessões 116

Lista de Figuras

Figura 1. Reciprocidade Triádica na Teoria Social Cognitiva 20

Figura 2. Papel quadriculado para verificação do Teorema de Pitágoras 78

Figura 3. Fichas para gincana de Pitágoras 80

Figura 4. Exercícios 80

Figura 5. Respostas de Daay ao questionário I 139

Figura 6. Respostas de Daay ao questionário I 140

Figura 7. Resolução de equações pelo método de completar quadrados 141

Figura 8. Resolução de equações pelo método de completar quadrados 142

Figura 9. Resolução de equações pelo método de completar quadrados 143

Figura 10. Respostas de Bella ao questionário II 144

Figura 11. Respostas de Daay ao questionário II 145

Figura 12. Questionário III – Impressões do professor sobre os alunos 146

Figura 13. Exemplo de resposta do professor ao questionário III 147

Figura 14. Exemplos de tirinhas 148

Figura 15. Exemplos de tirinhas 159

Figura 16. Produção escrita 150

Figura 17. Exemplos de fichas da gincana de Pitágoras – respostas de Daay e Pedrinho 151

Figura 18. Papel para verificação do Teorema de Pitágoras 152

SUMÁRIO

Introdução 14

Capítulo 1. A Teoria Social Cognitiva e as crenças de autoeficácia 18

1.1. A Teoria Social Cognitiva 19

1.2. A Teoria Social Cognitiva na Escola e a Motivação do Aluno 23

1.3. As crenças de autoeficácia 26

1.3.1. As dimensões da autoeficácia 29

1.3.2. Fontes de autoeficácia 29

1.3.3. Como avaliar crenças de autoeficácia 32

1.3.4. Crenças de autoeficácia e o desempenho escolar 33

1.3.5. Autoeficácia e Matemática 35

1.3.6. Estudos sobre autoeficácia e Matemática 40

Capítulo 2. Procedimentos metodológicos 54

2.1. Questão de investigação e objetivos 54

2.2. Participantes 55

2.3. Instrumentos e procedimentos 58

Capítulo 3. A pesquisa: descrevendo o trabalho de campo 62

3.1. Descrição das sessões..... 62

3.2. Entrevista com o professor Cleber 85

Capítulo 4. Três estudos 89

4.1. O caso de Daay 89

4.2. O caso de Maah 100

4.3. O caso de Bella 108

Considerações Finais 119

Referências 124

Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido (professor) 129

Apêndice B – Termo de consentimento livre e esclarecido (pais e alunos) 130

Apêndice C – Questionário I 131

Apêndice D – Teste matemático diagnóstico 134

Apêndice E – Questionário II 136

Apêndice F – Tirinhas 137

Apêndice G – Caça ao tesouro 138

INTRODUÇÃO

Observei, durante anos, a angústia que toma conta dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio quando se trata da escolha profissional. Comigo não foi diferente. Tive dúvidas. Porém, sempre quis ser professor e me tornei um. Comecei aluno, tornei-me professor e me atrevo, agora, a ser pesquisador. Estou tentando, de alguma forma, manter-me vivo e contribuir para a melhoria de tudo, através da Educação. Como conseguiremos, senão por ela, a educação, um mundo melhor?

Ainda no Ensino Médio tive um excelente professor de Matemática. Queria ser como ele. Não sei se me tornei igual, mas procuro ser um professor que faça diferença.

Iniciei minha carreira docente ainda na graduação e fui aprendendo com o passar dos dias. Nada melhor do que uma sala de aula para aprendermos. Sempre entendi, sinceramente, a sala de aula como um espaço de troca. Troca de saberes, experiências e, sobretudo, amizade. Apesar disso, entendo que a consolidação de laços afetivos construídos em sala de aula deve servir como objetivo auxiliar no processo de ensino aprendizagem e não como a função primeira da escola. Durante os dois últimos anos da graduação, ministrei aulas em uma escola noturna da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais. Era a minha primeira experiência profissional efetivamente em sala de aula. Já graduado, mudei-me para o Japão, país de meus ascendentes. Queria saber daquela cultura, daquele povo, do que, talvez, tenha sido a vida dos meus avós paternos. Morar em outro país, de cultura extremamente diferente da sua é um desafio. Aprende-se o respeito às diferenças, às tradições, à educação e, sobretudo, à visão de vida que cada povo tem. O Japão, com todas as suas peculiaridades, me ensinou muito e voltei ao meu país disposto a trabalhar como professor. Afinal, essa era a minha profissão agora.

Iniciei minha carreira em uma escola estadual de educação de jovens e adultos. Sentia um prazer real de poder ensinar àquelas pessoas. Não estabelecemos simplesmente uma relação profissional entre professor e aluno. A atenção exigida por eles nos aproximava. Para mim era muito importante que eles se sentissem valorizados pela escolha que fizeram e não se sentissem subestimados. Afinal, voltar aos bancos da escola depois de longos anos poderia causar certa estranheza, potencializada por um pouco de insegurança.

Permaneci nessa escola por quase dois anos. De lá, iniciei meu trabalho em uma pequena escola particular. Fui professor do Ensino Médio por três anos. As exigências eram maiores, afinal, os alunos deveriam se preparar para o vestibular. Em 1997, a convite da direção de outra escola particular, onde concluíra meu Ensino Médio, decidi respirar outros ares. Leciono nessa escola até hoje. No início de 1998, iniciei um trabalho em um projeto,

subsidiado pela Gerdau Açominas, cujo objetivo era oferecer aos funcionários os ensinos fundamental e médio. De certa maneira voltei a trabalhar com o público adulto com o qual iniciara minha carreira docente.

Foi um tempo de muito trabalho. Conciliava os horários das aulas na escola particular com as aulas no projeto. Apesar do cansaço, que por vezes era tamanho, a experiência foi gratificante. A idéia era ir além do simples 'ensinar Matemática'. O projeto era uma ação social que elevou a autoestima daquelas pessoas que não tinham tempo para os estudos regulares. As aulas eram ministradas em horários compatíveis com o turno de trabalho de cada turma. Depois que o projeto já era um sucesso, ele foi ampliado de modo a oferecer, também, a formação técnica para os mesmos funcionários. E lá estava eu, novamente, na sala de aula. Participei de várias formaturas, sendo que a última se deu no dia 11 de julho de 2009, quando o projeto findou. Não fiquei triste pelo fim. Acredito que tudo tem um tempo bom para durar. O tempo daquele projeto chegara ao fim.

Durante esses anos de trabalho algo me angustiava em relação à educação e à minha acomodação. Com o passar dos anos senti necessidade de me atualizar. Depois de tantos anos em sala de aula precisava voltar à vida acadêmica.

Em 2006, ingressei no programa de pós-graduação da Universidade Federal de Ouro Preto, para me tornar especialista em Educação Matemática. Não sabia muito bem o que era Educação Matemática. Começava aí minha mudança. Aprendi muito sobre esse campo. Encantei-me pela Psicologia da Educação Matemática e, ao final da Especialização, defendi minha monografia que versa sobre as atitudes e o autoconceito, em relação à Matemática, dos estudantes de várias escolas públicas da cidade onde trabalho. Nessa pesquisa percebi, através das respostas dos alunos aos instrumentos de coleta de dados, como o professor é peça fundamental de uma engrenagem que pode, mas não tem funcionado muito bem em nosso país. Minha visão sobre pesquisa em Educação se ampliou.

Os resultados da pesquisa evidenciaram uma relação estatisticamente significativa entre o autoconceito e as atitudes, ou seja, o autoconceito que os alunos possuem em relação à Matemática pode influenciar suas atitudes em relação a esta disciplina.

Em 2008, ingressei no Mestrado em Educação Matemática, na mesma universidade em que concluíra a Especialização. Foi um período de luta árdua. Conciliar trabalho com as disciplinas do Mestrado foi uma difícil batalha a ser vencida.

Seguindo com a ideia de trabalhar com Psicologia da Educação apresentei, em 2009, dois trabalhos, cuja temática se inseria nessa área. Um dos trabalhos foi apresentado no XIII

EBRAPEM[1] e o outro no IV SIPEM[2]. Nestas duas oportunidades entrei em contato com pesquisadores que realizam estudos sobre temas ligados à Psicologia da Educação. As discussões sobre temas variados, incluindo aquele que me interessava, foram bastante significativas.

Durante as leituras para a monografia de Especialização tive um primeiro breve contato com a Teoria Social Cognitiva de Albert Bandura. Não era meu principal referencial teórico, porém me interessei pelo assunto. Dessa forma, ao pensar um tema para o projeto de Mestrado, resolvi escrever sobre crenças de auto-eficácia matemática.

A pesquisa realizada durante a Especialização me mostrou a importância que a figura do professor tem no ambiente escolar, na visão dos alunos. Em alguns casos, os alunos afirmavam gostar de Matemática pelo professor que lecionava para a turma. Em outros, as declarações eram o oposto. Ao analisar os resultados verifiquei que, em algumas escolas, tanto as atitudes como o autoconceito dos alunos em relação à Matemática eram significativamente mais baixos que nas demais. Isso gerou uma sensação incômoda. Sugeria que a relação que os alunos estabelecem com a Matemática estava fortemente associada ao professor, à sua forma de interagir e desenvolver suas aulas.

Buscando compreender melhor essa questão, li alguns artigos relacionados à Teoria Social Cognitiva e um deles, intitulado 'As crenças de autoeficácia e o seu papel na motivação do aluno', do professor José Aloyseo Bzuneck, me chamou a atenção. Pensei que a chave para melhorar esses resultados talvez fosse motivar os alunos. Iniciei um processo de busca para entender mais sobre crenças de autoeficácia e motivação.

As crenças de autoeficácia são nucleares dentro da Teoria Social Cognitiva idealizada por Albert Bandura. Procurei então, estudar da melhor maneira possível essa teoria. Revisei a literatura buscando pesquisas sobre crenças de autoeficácia. Localizei vários artigos, livros, dissertações e teses que tratavam desse assunto.

As crenças de autoeficácia se relacionam às percepções de capacidades das pessoas para realizar uma tarefa específica, em um determinado domínio. Há uma gama de possibilidades de estudo envolvendo crenças de autoeficácia, incluindo esportes, saúde, Educação e etc.

Em suma, comecei a perceber que a Matemática é vista por muitos como algo difícil de aprender. Algumas pessoas consideram-se incapazes de aprendê-la. Nesse sentido, por que dedicariam tempo e empenho a uma tarefa que já percebiam como fadada ao fracasso?

[1] EBRAPEM: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática.
[2] SIPEM: Simpósio Internacional de Pesquisas em Educação Matemática.

Por outro lado, também fui aprendendo que é possível alterar essas crenças e que o professor de Matemática possui um papel importante nesse processo.

A partir dessa problemática, recortei a seguinte questão de investigação:

Quais são as contribuições que um acompanhamento sistemático, extraclasse, pode trazer para o desenvolvimento de crenças de autoeficácia e, como consequência, melhorar a motivação para Matemática de alunos das séries finais do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Ouro Branco?

O propósito era criar um espaço no qual os alunos pudessem se sentir apoiados e acolhidos. Mas, mais especificamente, um espaço no qual fossem realizadas atividades e estratégias de relacionamento construídas a partir da literatura que permitissem a gradativa construção de crenças de autoeficácia mais robustas.

As atividades com o grupo seriam organizadas de modo a desenvolver, em seus integrantes, uma maior credibilidade em seus potenciais para aprender e resolver problemas matemáticos. Tornando suas crenças mais robustas, eles poderiam desenvolver uma relação mais amigável com a Matemática por não entendê-la mais como algo desagradável e ameaçador.

Em síntese, o objetivo era verificar se atividades extraclasse, que apresentassem a Matemática de modo diferenciado e utilizassem estratégias motivacionais, poderiam fortalecer as crenças de autoeficácia dos alunos e, consequentemente, aumentar seu empenho e motivação para aprender Matemática. Ao final, desejávamos elaborar um pequeno livreto com orientações levantadas na literatura, mas, e talvez principalmente, apoiadas em exemplos vivenciados pelo grupo. Dessa forma, acreditávamos que poderíamos contribuir com a formação continuada de professores interessados em crescer profissionalmente.

Esta dissertação está organizada da seguinte forma: no Cap. 1, apresentamos a Teoria Social Cognitiva e sua aplicação ao ensino e a aprendizagem da Matemática. A seguir, situamos a pesquisa, evidenciando onde, quando, com quem e de que forma o estudo foi conduzido. No Cap. 3, apresentamos os resultados do trabalho de campo, expressos por meio de uma narrativa dos encontros realizados com o grupo de alunos que participou do estudo. Passamos então, no capítulo 4, à análise de três estudos de caso, nos quais buscamos verificar as possíveis contribuições da participação no grupo para o fortalecimento das crenças de autoeficácia e motivação dos participantes. Finalmente, tecemos algumas considerações acerca do estudo, retomando a questão de investigação e discutindo o potencial de estudos dessa natureza para o desenvolvimento da área de Educação Matemática.

CAPÍTULO I
A TEORIA SOCIAL COGNITIVA E AS CRENÇAS DE AUTOEFICÁCIA

A Teoria Social Cognitiva é um conjunto de construtos teóricos utilizados para explicar o comportamento humano e foi idealizada por Albert Bandura. Os primeiros estudos do autor datam da década de 1950, porém, foi em 1980 que a teoria se estruturou passando a ser conhecida como Teoria Social Cognitiva. Esta teoria parte do princípio de que as pessoas podem, graças às suas capacidades humanas básicas (intencionalidade, antecipação, autoreatividade e autoreflexão), exercerem certo controle sobre os rumos que suas vidas irão tomar, ao que denomina capacidade de agência. Além disso, oferece uma base teórica consistente para percebermos o indivíduo como integrante de um grupo que o influencia e é influenciado por ele.

As crenças de autoeficácia ocupam papel central nesta teoria, uma vez que se constituem como o principal mecanismo para que uma pessoa exerça a sua capacidade de agente. Portanto, ao estudarmos a teoria da autoeficácia não podemos dissociá-la da Teoria Social Cognitiva, que lhe dá suporte e da qual faz parte.

Por ser abrangente, várias áreas do conhecimento (saúde, educação, ciências sociais) já se apropriaram da teoria da autoeficácia para servir como aporte teórico para muitas pesquisas.

No presente estudo, o construto autoeficácia teve importância nuclear e, por isso, dedicamos a ele grande parte das nossas leituras para que pudéssemos compreendê-lo um pouco melhor. Tornou-se um ponto basilar discutirmos sobre a Teoria Social Cognitiva: suas origens, seus princípios. E mais, situarmos as crenças de autoeficácia dentro desta teoria, discutindo o seu papel como construto que pode influenciar o comportamento humano e, em particular, dos alunos em sala de aula.

Para tanto, realizamos uma pesquisa na literatura, nacional e internacional, que trata do tema. Debruçamo-nos sobre livros, artigos, dissertações e teses, cujos autores refletiam sobre a Teoria Social Cognitiva e as crenças de autoeficácia ou as utilizavam como base teórica para suas pesquisas.

A produção internacional nessa área é numerosa e recebe contribuições de vários autores de países diversos. A produção nacional, apesar de ainda se apresentar tímida, tem crescido nos últimos anos. Em pesquisa realizada no banco de teses da CAPES e utilizando as

palavras chave ‘autoeficácia’ e ‘Matemática’, encontramos oito pesquisas sendo três teses de Doutorado e cinco dissertações de Mestrado[3]. Este resultado é uma evidência de pequena produção nacional nessa área.

Três dessas pesquisas foram citadas mais à frente, quando discutimos alguns resultados de pesquisas nacionais e internacionais. Uma delas (NEVES, 2002) verificou a relação entre as crenças de autoeficácia e o desempenho em Matemática de 122 alunos de 3as e 4as séries do Ensino Fundamental; outra (DOBARRO, 2007) investigou, dentre outras coisas, a influência das crenças de autoeficácia na resolução de problemas matemáticos; a terceira (SOUZA, 2007) investigou a relação entre as crenças de autoeficácia e o uso de estratégias de aprendizagem de 119 alunos de várias séries do Ensino Fundamental.

1. 1 - A Teoria Social Cognitiva

A Teoria Social Cognitiva foi idealizada por Albert Bandura e Richard Walters e, com o passar dos anos, foi sendo modificada. Os primeiros trabalhos de Bandura datam de 1950 e, até hoje, esse autor mantém-se ativo através de seus estudos e publicações. Nesta teoria, o autodesenvolvimento e a mudança de comportamento humano são explicados a partir da perspectiva da agência.

Mas o que é ser agente? Ser agente significa ser capaz de desenvolver mecanismos de autorregulação que poderão determinar o caminho a ser seguido. Em outras palavras, ser agente significa ser capaz de fazer as coisas acontecerem de modo intencional. O indivíduo pode interferir no curso dos acontecimentos de acordo com o seu interesse. Ele é um participante ativo dos rumos que sua vida irá tomar, uma vez que estabelece metas que serão alcançadas através de trajetórias escolhidas por ele mesmo. Ele não sofre as influências do meio de forma passiva. A autorregulação é uma das características centrais da agência humana. Para Bandura (1997, p.6):

> As pessoas se automotivam e guiam suas ações antecipadamente pelo exercício da previsão. Elas formam crenças acerca do que podem fazer, antecipam os prováveis resultados de ações, traçam objetivos para elas mesmas e planejam cursos de ação para avaliar o futuro. Elas mobilizam recursos que estão ao seu alcance e o nível de esforço necessário para o sucesso[4].

[3] Desse total, apesar de estarem listadas, duas dissertações de mestrado não têm relação com a Matemática.
[4]Tradução nossa. A seguir, texto original: “People motivate themselves and guide their actions anticipatorily by the exercise of forethought. They form beliefs about what they can do. They anticipate likely outcomes of

Ainda, nesse sentido, Bandura, Harre e Gillet (apud BANDURA, 2008a, p.71) consideram que

> As pessoas não são apenas hospedeiras e espectadoras de mecanismos internos regidos pelos eventos ambientais. Elas são agentes das experiências, ao invés de simplesmente serem sujeitas a elas. Os sistemas sensorial, motor e cerebral são ferramentas que as pessoas usam para realizar as tarefas e os objetivos que conferem significado, direção e satisfação às suas vidas.

Nesse ponto, a Teoria Social Cognitiva difere de outras teorias que explicam o comportamento humano, uma vez que não considera como dicotômica a relação entre as disposições de respostas do indivíduo e o ambiente no qual está inserido. Nas palavras de Azzi e Polydoro (2006, p.17): "na lógica da Teoria Social Cognitiva, o comportamento humano é a expressão de uma relação de constante interação entre o indivíduo e o meio".

O comportamento humano, gerado a partir das interações do indivíduo com o meio, pode variar de indivíduo para indivíduo. O ambiente se apresenta de modo igual para todos. Na Teoria Social Cognitiva este ambiente é denominado 'ambiente potencial'. Cada um, quando em confronto com esse ambiente potencial, faz um recorte daquilo que lhe parece importante, criando o 'ambiente real', que será explorado. Feito o recorte, o indivíduo passa a agir de acordo com um determinado propósito, ou seja, passa a exercer a sua agência pessoal. Por outro lado, o indivíduo sofre influências desse ambiente real, tornando-se, assim, agente e produto das trocas que realiza com o meio. Ao selecionar o ambiente real, os indivíduos passam a exercer algum controle sobre suas vidas (BANDURA, 2008a).

O comportamento do indivíduo, os fatores pessoais e o ambiente influenciam-se mutuamente, em uma relação denominada reciprocidade triádica ou determinismo recíproco, que pode ser esquematizada como a seguir:

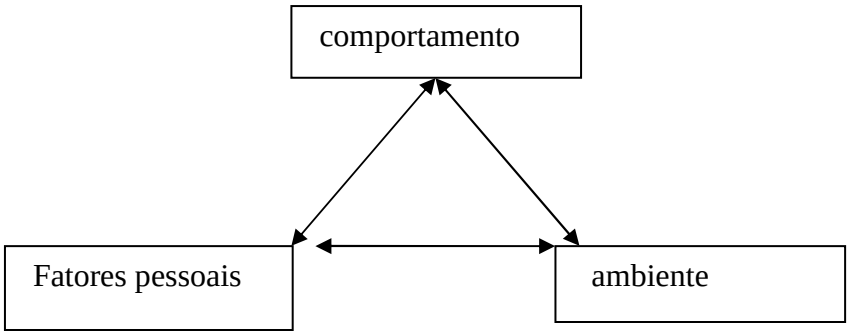


Figura 1 – Reciprocidade triádica na Teoria Social Cognitiva (PAJARES e OLAZ, 2008, 98).

prospective actions. They set goals for themselves and plan courses of action designed to realize valued futures. They mobilize the resources at their command and the level of effort needed to succeed"

A bidirecionalidade das setas mostra a interação recíproca entre os elementos, vértices do triângulo.

Para ilustrar essa relação entre fatores pessoais, ambiente e comportamento, dentro do ambiente escolar, tomemos a seguinte situação: um aluno que não tem tirado boas notas em Matemática (fator pessoal) em uma turma com a qual mantém um bom relacionamento (meio) pode desanimar (comportamento) e perder o ano letivo ou, por influência e incentivo de amigos e professores (meio) dedicar-se e vencer suas dificuldades, obtendo êxito (comportamento). Para Pajares e Olaz (2008, p.98):

> O pensamento humano e a ação humana são considerados produtos de uma interrelação dinâmica entre influências pessoais, comportamentais e ambientais. A maneira como as pessoas interpretam os resultados de seu próprio comportamento informa e altera os seus ambientes e os fatores pessoais que possuem, os quais, por sua vez, informam e alteram o comportamento futuro.

Essas ideias representam a essência do que se entende por determinismo recíproco (BANDURA, 1986). Nessa teoria, ao interpretar criticamente os resultados de seu comportamento atual, as pessoas podem agir, ou não, em outra direção que possa lhes proporcionar resultados desejáveis. Porém, o comportamento e a aprendizagem humana também são influenciados pelo comportamento dos outros. Em várias situações o nosso comportamento será baseado no comportamento de outro que, em alguma medida e por algum motivo, nos serviu de modelo. Nesse sentido, Bandura (1997, p.22) explica

> O aprendizado seria excessivamente trabalhoso, para não mencionar perigoso, se as pessoas dependessem somente dos efeitos de suas próprias ações para informá-las sobre o que fazer. Por sorte, a maior parte do comportamento humano é aprendido pela observação através da modelação. Pela observação dos outros, uma pessoa forma uma ideia de como novos comportamentos são executados e, em ocasiões posteriores, esta informação codificada serve como um guia para a ação.

A interpretação pessoal (força interna) de seus comportamentos atuais e a observação de modelos (força externa) influenciam o comportamento humano. Para traduzir essa ideia, Bandura (1986, p.18) considera que

> As pessoas nem são dirigidas por forças internas nem automaticamente moldadas e controladas pelos estímulos externos. O funcionamento humano é preferencialmente explicado em termos de um modelo de reciprocidade triádica no qual o comportamento, os fatores pessoais e cognitivos e eventos

> ambientais, todos (sem distinção) atuam como determinantes interagindo um com o outro.

O termo modelação refere-se ao processo de aquisição do conhecimento/comportamento a partir de modelos. A aprendizagem por modelação não deve ser entendida como simples cópia. O observador não irá reproduzir a resposta/comportamento tal como foi dada pelo observado. Ele a/o utilizará como "modelo" para produzir sua própria resposta/comportamento, inserindo elementos inovadores e pessoais. Vale lembrar que as pessoas, na maioria das vezes, escolhem para modelos pessoas que lhes são importantes, que lhes inspirem confiança ou pelas quais tenham admiração e, principalmente, que possuam características semelhantes às suas.

Para Costa (2008, p.146), ao observar as ações dos outros, "o indivíduo, sem dúvida, considera para as características do modelo as suas próprias características e se compara com ele, atentando ainda para as conseqüências positivas ou negativas daquelas ações, e poderá vir a adotar aquelas condutas como referência para si".

Todos nós vivemos em um grupo social, com o qual mantemos relações que são imprescindíveis para que nos sintamos bem. Em outras palavras, não somos totalmente autônomos. Ao observar essa característica dos seres humanos, Bandura (2008c, p.116) estendeu a ideia de agência humana, passando a considerá-la de três modos: a individual, a delegada e a coletiva. A individual ocorre com maior frequência. Nela, o indivíduo age sobre o meio e recebe influência do mesmo, sem depender diretamente do outro. Na delegada, o indivíduo procura aproximar-se de pessoas que, por estarem mais aptas ou por terem melhores recursos, podem agir em seu favor para que ele obtenha o resultado esperado. Na coletiva, os indivíduos buscam um objetivo comum, baseados nas crenças que têm acerca de suas capacidades coletivas. A ideia de grupo reforça as crenças individuais.

Bandura (2008a, p.73-80) considera que a agência humana como sendo:

> 1 – Intencional – As pessoas agem de forma intencional. Planejam suas ações de modo que elas conduzam ao resultado esperado.
>
> 2 – Antecipatória – O futuro não pode ser previsto e não deve servir como fator de motivação para determinado comportamento. Porém, a simples representação cognitiva desse futuro, no presente, que antecipa um resultado desejável, pode servir de fator motivacional para ações do hoje.
>
> 3 – Autorreativa – As pessoas são capazes de ser autorreguladoras dos cursos de ações adequadas que, para elas, produzirão os resultados esperados.
>
> 4 – Autorreflexiva – Cada indivíduo é capaz de realizar autoavaliações sobre seus

pensamentos e ações e o significado que têm, para ele, os objetivos almejados.

Todas as pessoas possuem condições de exercer a sua capacidade de agência. Podemos planejar nossos cursos de ação em prol de algo que desejamos, sentir-nos estimulados pela previsão de um resultado futuro que ambicionamos e sermos críticos em relação ao nosso comportamento, de modo a repeti-lo, ou não, em situações futuras. Por acreditarmos nessas capacidades, que são próprias do ser humano, no presente estudo nos empenhamos em tentar mostrar aos alunos do grupo de pesquisa que eles podem agir em favor de sua aprendizagem matemática. Tentamos mostrar-lhes que as suas ações poderiam levá-los a bons resultados, desde que fossem persistentes, empenhados e críticos.

1.2– A Teoria Social Cognitiva na escola e a motivação do aluno

Como já sabemos, a Teoria Social Cognitiva se baseia numa interação recíproca entre o indivíduo e o meio em que vive. Essa interação é verificada através das influências exercidas mutuamente quando se confrontam comportamento, fatores pessoais e fatores ambientais (BANDURA, 1986, 1977). A escola é o ambiente social no qual o aluno passa grande parte do seu tempo. As pessoas no seu entorno (colegas, professores, diretores, pedagogos) podem influenciá-lo e são influenciadas por ele. Na perspectiva da agência, o professor poderá agir de modo intencional, de maneira a desenvolver em seu aluno novas habilidades e servir-lhe de modelo. Nessa mesma perspectiva, o aluno poderá agir de modo intencional, com o objetivo de obter êxito em determinada tarefa. Para Pajares e Olaz (2008, p.97):

> Usando a teoria social cognitiva como referência, os professores podem trabalhar para melhorar os estados emocionais de seus alunos e para corrigir suas autocrenças e hábitos negativos (fatores pessoais), melhorar suas habilidades acadêmicas e práticas autorregulatórias (comportamento) e alterar as estruturas da escola e da sala de aula que possam atuar de maneira a minar o sucesso dos estudantes.

Na tentativa de agir em favor de seus alunos, para que eles possam lograr êxitos e melhorar seus estados emocionais, o professor pode levar em consideração a motivação desse aluno para aprender. A motivação “é a soma de desejo e de vontade, que impele uma pessoa a realizar uma tarefa ou a visar a um objetivo que corresponde a uma necessidade” (LEGENDRE, 1993, apud NEVES e CARVALHO, 2006, p.203).

Nesse sentido, motivar os alunos nas tarefas escolares talvez seja um caminho para o

sucesso e a satisfação pessoal. Porém, é necessário cuidado para que a motivação não seja entendida somente a partir do senso comum. Motivar o aluno não significa simplesmente criar um ambiente acolhedor em sala de aula, ser um professor agradável que tece elogios e que propõe tarefas muito fáceis para que todos se sintam capazes. Naturalmente, todos esses fatores contribuem para uma maior motivação, mas não são suficientes. Se entendermos assim, estaremos mascarando os resultados e privando os alunos do direito ao acesso a um ensino de qualidade. Os alunos devem ser motivados a tarefas que lhes sejam significativas e desafiadoras, mesmo que sejam difíceis. Eles devem estar instigados a fazer novas descobertas.

As exigências são muito maiores quando se trata de motivá-los. Em primeiro lugar, o professor deve estar motivado a motivar os seus alunos. No nosso país, dadas as condições reconhecidamente precárias nas quais trabalha boa parte do corpo docente, muitos destes se empenham além do possível. Não negamos as mazelas brasileiras na área educacional. Porém, devemos pensar a motivação como algo que pode trazer melhorias no panorama da educação nacional. Não deveríamos nos alienar diante das dificuldades e nos acomodar.

Para ilustrar, não o panorama nacional no quesito motivação dos alunos, mas como podemos encontrar situações preocupantes nessa área, tomemos como exemplo um estudo realizado por Sisto e colaboradores (2001), em que um dos objetivos era verificar a motivação dos 545 alunos do Ensino Fundamental de uma escola. Havia representantes da 3ª à 8ª séries. Como instrumento de coleta de dados utilizou-se a Avaliação de Satisfação Escolar, que informa a motivação, percepção da escola, afetividade, autoestima e satisfação. O resultado, quanto ao aspecto motivacional, teve média geral pouco acima de 2,62 pontos, numa escala que varia de 0 a 10 pontos. Esse valor, abaixo da média (no caso, 5), sugere haver pouca satisfação ou tendência rebaixada em relação à motivação. Esse resultado é preocupante, na medida em que mostra aspectos particulares de uma situação que pode ser geral. Apesar disso, segundo Bzuneck (2001a, p.28): “a mídia tem divulgado, vez por outra, resultados extraordinários alcançados por professores de nosso país que atuam em condições extremas, que não se acreditaria ser possível superar”.

É possível ao professor, então, motivar seus alunos, mesmo que as condições não sejam as mais favoráveis. Nessa empreitada, o professor deverá fazer um esforço a mais, procurando se inteirar dos mecanismos psicológicos ligados à motivação, dos resultados de pesquisas acerca do assunto e de técnicas que possam promover a motivação. Ainda nesse sentido, escreve Bzuneck (2001a, p.26)

> De um ponto de vista psicoeducacional, o papel do professor, em classe, mais do que remediar (o que, porém, não deve ser descuidado), é o de prevenir a ocorrência de condições negativas, como o tédio crônico, a apatia ou alta ansiedade e, mais do que tudo, desenvolver e manter a motivação positiva da classe como um todo, série após série.

Entendemos que essa empreitada não é das mais fáceis, mas o resultado pode ser compensador.

Outro aspecto importante e que deve ser considerado é o tipo de motivação que se irá promover em sala de aula. A literatura considera a existência de dois tipos principais de motivação: a extrínseca e a intrínseca. A motivação será extrínseca quando a pessoa executar uma atividade por um motivo externo a ela, como no caso de visar uma recompensa. Por exemplo, um aluno realiza a tarefa, motivado pelo prêmio que poderá ganhar do professor ou para se sobressair perante os colegas. A motivação será intrínseca quando a pessoa vê incentivo na própria atividade, ou seja, executa-a como um fim em si mesma, por escolha livre e até por prazer, com ausência de quaisquer pressões, recompensas externas e ameaças. Como consequência, o indivíduo tende a escolher situações que lhe permitem fazer uso das suas capacidades, ainda que exijam um esforço extra.

A motivação intrínseca pode ser positiva ou negativa. Sobre estes tipos de motivação, Neves e Carvalho (2006, p. 2) esclarecem que

> Considera-se motivação intrínseca positiva quando se desfruta da execução de uma tarefa devido à sua natureza interessante e gratificante. Oposta à motivação intrínseca positiva tem-se a motivação intrínseca negativa que conduz à não execução da tarefa, àquilo a que se chama conduta de evitamento por estar associada a experiências negativas passadas.

Pintrich e Schunk (1996, apud GUIMARÃES, 2001, p. 84), após resultados de pesquisas, apontaram quatro origens da motivação intrínseca e que devem ser consideradas durante a elaboração de atividades, para que estas se tornem motivadoras: o desafio, que está relacionado a tarefas significativas e desafiadoras, com metas claras e que os alunos possam executar; a curiosidade, que está relacionada a situações não familiares aos alunos e que lhes obriga, portanto, a experimentar caminhos que permitam a sua execução e compreensão; o controle, que permite ao aluno participar efetivamente do processo de aprendizagem escolhendo, por exemplo, uma dentre várias formas de se realizar uma tarefa; por fim, a fantasia, que permite aos alunos satisfações vicárias que não ocorreriam em outras situações, além de possibilitar a aplicação daquele conhecimento em outro contexto.

A motivação pode ser influenciada por vários fatores. Um deles, que aqui nos interessa, em particular, são as crenças de autoeficácia. A idéia que os alunos têm sobre sua própria capacidade para realizar tarefas matemáticas com sucesso pode fazer com que ele desenvolva, ou não, crenças mais robustas. Quando são robustas, essas crenças levam a uma maior motivação do aluno diante de uma tarefa, fazendo com que ele dedique um maior tempo a ela e transponha, com maior facilidade, os obstáculos que lhe aparecem.

A autoeficácia do professor também deve ser considerada para que ele se sinta motivado na sua função de mediador entre o conhecimento e os alunos e na própria função de motivador daqueles. Desenvolvê-la, de modo a torná-la mais robusta, a partir de relações positivas no trabalho e as experiências já adquiridas, talvez seja o primeiro passo para o professor ser um motivador de seus alunos. Como já antes comentado, o panorama da educação em nosso país não é dos mais animadores. As dificuldades diárias, as frustrações, os baixos salários e uma gama de outros obstáculos podem minar a motivação dos professores. Mesmo assim, o desenvolvimento de crenças de autoeficácia pode auxiliá-los, tornando-os mais seguros e motivados. Segundo Bzuneck e Guimarães (2003, p.138), em relação aos professores

> aqueles que desenvolveram sólidas crenças de autoeficácia revelam, até nas circunstâncias mais adversas, atitudes e comportamentos adaptadores. Assim, apresentam níveis mais elevados de comprometimento com o ensino; adotam procedimentos mais eficazes para lidar com alunos portadores de algum problema na aprendizagem; são mais propensos a introduzir práticas inovadoras; assumem uma postura mais democrática em classe, promotora de autonomia e confiança; e administram eficazmente fatores acadêmicos estressantes, mediante estratégias de solução de tais problemas.

Por todo o exposto, o desenvolvimento de crenças de autoeficácia mais robustas no ambiente escolar pode levar a uma situação de aprendizagem mais efetiva e com motivação.

1.3 – As crenças de autoeficácia

Os professores, em sua prática pedagógica diária, propõem a seus alunos várias tarefas escolares. Muitas são realizadas sem grande esforço. Outras, por exigirem um maior empenho para a sua realização, podem colocar em xeque as capacidades individuais dos alunos. Muitos poderão se perguntar: será que consigo? Ao realizar tal pergunta, o aluno está se questionando sobre suas crenças de autoeficácia para aquela tarefa. A partir de suas experiências sociais e da consciência das suas capacidades, pode se sentir apto, ou não, para realizar a tarefa. Alunos

com robustas crenças de auto-eficácia tendem a se mostrar mais confiantes quanto à possibilidade de sucesso, dedicando mais tempo e esforço na realização da tarefa. Já alunos com crenças menos robustas sentir-se-ão incapazes para realizá-la.

Porém, a teoria sobre essas crenças não se aplica somente ao contexto escolar. Vários estudos (ROLIM, 2007; SALBACH e colaboradores, 2005, apud NERI, 2006) evidenciam a importância desse constructo na área dos esportes, saúde, etc. Exemplos simples podem ilustrar sua importância na área da saúde. Uma pessoa em tratamento e que tenha desenvolvido robustas crenças de autoeficácia pode progredir muito mais no tratamento de um determinado transtorno ou de outra doença. Não é raro ouvirmos relatos de pessoas que, por sua perseverança (aqui traduzida como crenças robustas de autoeficácia) obtiveram sucesso em uma empreitada que, para muitos, seria difícil. Podemos levar em consideração, também, o grau de resiliência das pessoas no enfrentamento das dificuldades. Mesmo assim, a crença nas suas capacidades é fundamental nessas situações.

A definição de autoeficácia, assim como a própria Teoria Social Cognitiva de Bandura, da qual é um construto central, sofreu alterações com o passar dos anos. Pelos registros existentes da obra de Bandura, existem pelo menos seis definições dadas pelo autor para autoeficácia. Apresentamos algumas das principais:

Ano / termo utilizado	**Definição**
1977 - expectativas de autoeficácia	"expectativa de eficácia é a convicção de alguém para realizar com sucesso a execução do comportamento requerido para produzir os resultados" (BANDURA, 1977, p.193).
1986 - autoeficácia percebida	"Autoeficácia percebida é definida pelos julgamentos das pessoas sobre suas capacidades em organizar cursos de ação requeridos para obter determinados tipos de desempenho" (BANDURA, 1986, p.391).
1997 - autoeficácia percebida	"Autoeficácia percebida refere-se às crenças de alguém em sua capacidade para organizar e executar cursos de ação requeridos para produzir certas realizações" (BANDURA, 1997, apud AZZI e POLYDORO, 2006, p.12).

Quadro 1 – Definições de autoeficácia para Bandura (1977, 1986, 1997)

A autoeficácia é muitas vezes confundida com outros construtos, em particular, as expectativas de resultado (ou de eficácia) e o autoconceito.

Expectativa de resultado tem relação com o que se espera como resultado de uma tarefa. A autoeficácia é uma crença das pessoas sobre suas capacidades para realizar uma tarefa, portanto, diferente de expectativas de resultado. O autoconceito difere da autoeficácia por ter este caráter mais geral. Um aluno pode ter autoconceito elevado em relação a uma disciplina, porém, em uma tarefa específica, por não conseguir realizá-la, poderá ter baixa

crença de autoeficácia. Mesmo assim, não são conceitos antagônicos. Poderíamos dizer que autoeficácia, autoconceito e outros construtos são parte de um conceito maior denominado percepção da capacidade. Bzuneck (2001a, p. 17), com uma ideia simples, facilita-nos a diferenciação entre autoconceito e autoeficácia, por exemplo, em relação à Matemática

> Um aluno pode revelar autoconceito positivo em relação a essa área de conhecimentos, mas, frente a um certo problema novo, poderá julgar-se sem condições de poder resolvê-lo, isto é, não terá crença de autoeficácia no grau desejado. Portanto, a crença de autoeficácia restringe-se, a cada caso, a uma tarefa bem específica com que a pessoa se defronta, enquanto que o autoconceito e as autopercepções de capacidade, ainda têm um caráter mais genérico que a autoeficácia.

Para Azzi e Poliydoro (2006), a supressão da palavra ‘expectativa’ nas definições de 1986 e 1997 talvez tenha ocorrido para se evitar equívocos como esses. Nota-se, também, uma ampliação do construto quando ocorre a troca da expressão ‘convicção de alguém para realizar sucesso’ por ‘julgamentos das pessoas sobre suas capacidades’. Isto porque as avaliações das pessoas não estão restritas aos julgamentos sobre suas capacidades para realizar uma tarefa com sucesso.

As crenças de autoeficácia consistem nas percepções que um indivíduo tem acerca das suas competências e são a base para a sua motivação. A capacidade que ele tem de exercer sua agência humana, ou seja, agir de modo intencional para alcançar seus objetivos, tem maior relação com as suas crenças que com as suas capacidades comprovadas (BANDURA, 1997).

Para ilustrar essa ideia no ambiente escolar, por exemplo, tomemos dois alunos cujos professores consideram ter mesma capacidade cognitiva para realizar uma determinada tarefa. Se considerarmos somente o aspecto cognitivo, os dois deverão ter resultados próximos. Porém, se um deles possui crenças de autoeficácia mais robustas, provavelmente se sentirá mais motivado a realizar a tarefa e possivelmente se sairá melhor. Isso não significa que possuir crenças mais robustas é suficiente para o sucesso na realização de uma tarefa. Essas crenças, aliadas a conhecimentos prévios e a uma capacidade cognitiva adequada, servirão de base para a motivação e o sucesso.

As pessoas que desenvolvem suas crenças de autoeficácia de modo positivo terminam por experimentar maiores possibilidades durante a vida. Ao serem apresentadas ao ambiente

potencial[5], elas fazem um recorte daquilo que lhes interessa criando o ambiente selecionado[6], no qual irão efetivamente agir. Para Krueger e Dickson (apud BANDURA, 2008b, p.24) "dado o mesmo ambiente potencial, indivíduos com um sentido elevado de eficácia concentram-se nas oportunidades que ele proporciona, ao passo que aqueles cuja autoeficácia é baixa enfatizam problemas e riscos".

Nesse sentido, as crenças de autoeficácia podem criar nas pessoas uma capacidade preditiva de acontecimentos futuros. Ao sentirem-se ineficazes, as pessoas antecipam fracasso, ao passo que pessoas que se sentem bastante eficazes antecipam sucesso.

Na sala de aula, estabelecer metas próximas para os alunos se constitui em uma boa maneira para o desenvolvimento das crenças de autoeficácia. Por metas próximas, entendemos tarefas que podem ser realizadas em curto espaço de tempo. Isso porque, se o aluno obtiver êxitos consecutivos nessas tarefas, provavelmente desenvolverá suas crenças, tornando-se mais confiante. Tarefas que possibilitem êxito somente a longo prazo podem vir a tornar-se desanimadoras, principalmente para alunos que já têm histórico de baixo desempenho. Ele precisa de um estímulo quase imediato para que possa confiar nas suas próprias potencialidades (BZUNECK, 2001b).

Outro ponto importante na elaboração dessas tarefas e que também deve ser considerado é o seu 'grau de dificuldade'. Ele deve estar em consonância com as capacidades cognitivas do aluno. Uma tarefa de difícil execução tem maiores chances de resultar em erro. Por outro lado, tarefas muito simples para o aluno não lhe exigirão dedicação e empenho necessário, de modo que ele perceba que o seu esforço valeu a pena.

1.3.1 – Dimensões da autoeficácia

Bandura (1997) faz distinção entre três aspectos inerentes às crenças de autoeficácia: a magnitude, a abrangência e a robustez. A magnitude (tamanho, grandeza) diz respeito ao grau de dificuldade das tarefas a serem enfrentadas; a abrangência ou generalidade refere-se à amplidão de tarefas que se pode abarcar; e a robustez significa quão firme é a crença, ou seja, se a pessoa está muito ou pouco confiante em relação à tarefa.

1.3.2 – Fontes de autoeficácia

[5] Ambiente potencial: ambiente físico e socioestrutural imposto sobre as pessoas, independentemente de sua vontade.
[6] Ambiente selecionado: Parte do ambiente potencial que foi selecionado pelas pessoas e que será efetivamente experimentado por elas.

As pessoas, em sua constante interação com o meio, vão formando e modificando suas crenças de autoeficácia. Para Bandura (1977, 1986, 1997) há quatro fontes principais dessas crenças: experiências de êxito, experiências vicárias, persuasão verbal e reações fisiológicas. Essas fontes podem atuar separadamente ou associadas umas às outras.

Experiências de êxito (ou experiências de domínio) – Como o próprio nome indica, essas fontes de autoeficácia se relacionam a êxitos obtidos nas tarefas. Todas as pessoas, após realizarem uma tarefa, analisam os resultados, usam essas análises para desenvolver crenças sobre as suas capacidades para realização de tarefas do mesmo tipo ou não. Sucessivos êxitos em tarefas podem levar ao desenvolvimento de crenças robustas de autoeficácia. Por outro lado, fracassos sucessivos podem levar as pessoas a se sentirem ineficazes. Essas fontes podem se criadas pelo professor, na medida em que este estabelece metas possíveis de serem alcançadas pelos alunos.

Desde a infância os pais podem proporcionar aos filhos experiências de êxito. Pais que proporcionam um ambiente que estimule a curiosidade e que permita o contato com novas experiências ajudam na construção da autoeficácia, ainda em criança. Quando os ambientes são ricos em atividades interessantes, que despertam a curiosidade da criança e que oferecem desafios que possam ser cumpridos, as crianças são motivadas a trabalhar nessas atividades e, assim, obter novas informações e competências (SCHUNK e PAJARES, 2002).

Experiências Vicárias – Pessoas influenciam pessoas. Essa frase talvez traduza, de modo bastante simplificado, a idéia do que são as experiências vicárias. No convívio diário com seus grupos, as pessoas sofrem influências dos seus pares e os influenciam. Uma pessoa que percebe que o seu colega é capaz de realizar determinada tarefa, com sucesso, se sentirá mais encorajada a tentar realizá-la também.

Nesse sentido, a observação se coloca como uma ferramenta essencial nas relações com o grupo. É a partir dela que podemos perceber como as outras pessoas realizam suas tarefas. Porém, o observador deve perceber, entre ele e o ‘modelo’, uma similaridade de características relacionadas às suas capacidades. Dito de outra maneira, o observador tomará como modelo alguém que julgue ser do mesmo nível. Assim, o sucesso desse modelo pode influenciar também o seu.

Tomar para modelo uma pessoa que seja considerada mais capaz, não contribui para as crenças de autoeficácia, ou mesmo pode diminuí-las. A vitória de um corredor, em uma competição esportiva, pouco afetará nossas crenças de que podemos fazer o mesmo, uma vez que não tivemos o mesmo preparo que aquele atleta. Na sala de aula, um aluno, ao observar o

sucesso de um colega que, historicamente, tem o mesmo desempenho seu, poderá também acreditar que as suas habilidades são suficientes para executar bem a tarefa.

Chan e Lam (2008) realizaram um estudo com 71 estudantes de Hong Kong, cujo objetivo era comparar os efeitos de tarefas em que a competição era explícita e aquelas em que não havia competição, nas crenças de autoeficácia desses estudantes. Esse tipo de aprendizagem, em que os alunos desenvolvem as tarefas comparando-se entre si, pode ser entendido como vicariante, uma vez que se procura um desempenho a partir de um modelo, mesmo que seja para superá-lo. Os resultados mostraram que as crenças de autoeficácia diminuíram durante as tarefas competitivas e praticamente não se alteraram quando não houve competição. Ainda nesse sentido, Bzuneck (2009, comunicação pessoal, 09/12/09) considera que "num clima competitivo, sente-se eficaz o aluno que julga ter capacidade para superar os concorrentes. Por isso, a tendência de queda dessa crença nessas condições"

Persuasão Verbal (ou persuasão social) – O desenvolvimento da autoeficácia pode ocorrer, também, a partir da afirmação de outra pessoa, de que somos capazes de realizar uma tarefa. Porém, a pessoa que faz a afirmação deve ter credibilidade junto à outra. Ouvir frases incentivadoras do tipo "Vamos lá! Você pode conseguir!" servem, no início, como algo positivo, porém, as crenças podem diminuir caso a experiência resulte em fracasso (BZUNECK, 2001b). Muitos professores utilizam essa estratégia em sala de aula para incentivarem seus alunos antes e durante as tarefas.

A literatura (BANDURA, 1977, 1986, 1997) aponta as experiências de êxito como as fontes mais influentes de autoeficácia, pois se relacionarem com a realização do indivíduo. Entretanto, as experiências vicárias e a persuasão verbal também são importantes fontes para criar e manter essas crenças. Para ilustrar, tomemos como exemplo um estudo conduzido por Zeldin e Pajares (2000), cujo objetivo era explorar histórias pessoais de algumas mulheres que, apesar dos preconceitos, lutaram e venceram em carreiras nas áreas da Matemática, ciência e tecnologia. A partir das histórias, procurou-se compreender as formas como as crenças de autoeficácia influenciaram na sua escolha profissional. Foram analisadas 15 histórias que revelaram as persuasões verbais e experiências vicárias como as principais fontes de autoeficácia matemática.

Reações Fisiológicas – Estados de humor, estresse, ansiedade e outros estados emocionais também podem influenciar as percepções de autoeficácia. O fato de uma pessoa se sentir ansiosa em relação a uma tarefa pode comprometer a crença que ela tem de conseguir realizá-la. É importante que o ambiente onde serão realizadas as tarefas seja agradável e não ofereça nenhuma ameaça (PAJARES e OLAZ, 2008).

Apesar de as experiências de êxito serem consideradas como as mais importantes fontes de autoeficácia, nem sempre são tão valorizadas pelos alunos. Um estudo de Warwick (2008) analisou a influência das fontes de autoeficácia em 16 estudantes do curso de computação de uma universidade britânica. Eles preencheram um questionário sobre autoeficácia Matemática e participaram de uma entrevista individual de uma hora. A entrevista permitiu verificar, no ponto de vista destes estudantes, a ordem de importância das fontes de autoeficácia. Os resultados das quatro principais fontes, classificadas pelo valor das medianas das notas, foram os seguintes: reações fisiológicas (23,5), experiências vicárias (20,5), experiências de êxito (19,0) e persuasão verbal (18,0). Notemos que as experiências de êxito e a persuasão verbal, consideradas, na maioria das vezes, como fontes mais importantes que as reações fisiológicas tiveram, nesse estudo, menor status.

Para explicar tal resultado os autores entenderam que os estudantes, provavelmente, não consideraram bons seus níveis de desempenho anteriores. Dessa forma, havia poucas experiências de êxito que pudessem encorajá-los. Com relação à persuasão verbal, algumas informações dos estudantes sobre o *feedback* dado pelos professores mostram que nem sempre eram positivos ou não eram dados com frequência, o que poderia desestimulá-los. Este resultado, que difere da maioria quanto à importância das fontes de autoeficácia, pode ser explicado por Bandura (1997). Segundo este autor, as pessoas processam as informações recebidas e assim chegam a uma conclusão. No estudo de Warwick, ao considerarem ruins os seus resultados em tarefas anteriores e os comentários nem sempre favoráveis dos professores, os estudantes processaram esses acontecimentos e entenderam que eles não se constituíam em fontes que pudessem influenciar positivamente suas crenças de autoeficácia.

Contudo, é preciso observar que o estudo foi realizado com um pequeno número de estudantes em um curto espaço de tempo. Apenas o citamos aqui para evidenciar que não existe total consenso na literatura, porém, é preciso ser cuidadoso ao utilizar tais ideias.

1.3.3 – Como avaliar crenças de autoeficácia?

A mensuração da autoeficácia pode ser feita através de escalas, cujas afirmativas devem estar em consonância com a especificidade do domínio. Por estarem relacionadas a tarefas específicas, as crenças de autoeficácia terão relação causal com desempenho acadêmico, por exemplo, se as tarefas propostas forem adequadas àquela tarefa específica. Se quisermos verificar as crenças de um aluno ao resolver um problema de aritmética, devemos propor a ele tarefas relacionadas a esse assunto. Porém, como a aritmética está no domínio da

Matemática, os resultados obtidos na aritmética podem ser preditivos dos resultados em outras áreas da Matemática para o mesmo aluno.

Isso nos leva a considerar que os julgamentos da autoeficácia não necessitam ser tão microscópicos, com o perigo de que perca sua validade prática. Estudos mostram que avaliações de eficácia muitas vezes podem ser generalizadas para assuntos em um mesmo domínio, sem perder o seu poder preditivo. Lent, Lopez e Bieschke (apud PAJARES e OLAZ, 2008) compararam a confiança na eficácia que os alunos tinham em disciplinas relacionadas à Matemática com três resultados: intenção de cursar disciplinas oferecidas, possíveis notas obtidas nas disciplinas matemáticas no período subsequente e o interesse em disciplinas matemáticas. As crenças de autoeficácia foram preditivas em todos os casos.

1.3.4 – As crenças de autoeficácia e o desempenho escolar

Em uma sociedade competitiva, como a atual, o desempenho pessoal em qualquer área é entendido, por muitos, como uma característica que pode levá-los ao sucesso, se seu desempenho for considerado bom, ou ao fracasso, se seu desempenho for considerado aquém do esperado. Especificamente no âmbito escolar, o bom e o mau desempenho, como entendidos pela maioria das pessoas, estão associados à ideia de uma maior ou menor capacidade cognitiva associada a uma nota. Para Brito (1996, p.52), "o desempenho dos indivíduos é avaliado através de vários instrumentos, sendo os mais comuns, os testes e trabalhos individuais e em grupo. A essas atividades são atribuídas notas e são essas notas que refletem o que é entendido como 'bom' e 'mau' desempenho"

No contexto mundial, a situação do Brasil não é nada confortável, especialmente, quando avaliamos o desempenho dos estudantes, em Matemática. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP, 2004) revela-nos que nas provas de Matemática do SAEB (Sistema de Avaliação para o Ensino Básico), aplicadas a turmas do 5^o e 9^o anos do Ensino Fundamental e 3^o ano do Ensino Médio, o desempenho é aquém do esperado. Os resultados do PISA (2004) (Project for International Student Assessment) mostram que, em 2004, dentre os 41 países participantes, o Brasil ocupava, em quase todos os itens avaliados, o último lugar. A título de ilustração, do total de pontos, os finlandeses, seguidos dos canadenses e neozelandeses, obtiveram 95%. O Brasil obteve 57%. Esses resultados nos colocam frente a uma situação lamentável e desafiadora. E surgem vários questionamentos: quais são as causas de tão baixo desempenho? Que providências deveriam ser tomadas na intenção de reverter ou, no mínimo, amenizar esse quadro? São questões difíceis de serem

respondidas.

Vários são os fatores que levam um aluno a um baixo desempenho. Alguns são de ordem cognitiva e outros de ordem emocional. É muito comum que a maioria das pessoas associe um baixo desempenho apenas aos aspectos cognitivos (SOUZA, 2006). Os alunos vivem em grupos sociais: escola, família, amigos, que podem influenciá-los, de modo positivo ou negativo, quanto às percepções de suas capacidades. As relações estabelecidas no convívio diário podem criar situações emocionais benéficas, ou não. Souza (2006) considera que, para explicarmos as causas do sucesso ou insucesso escolar, devemos considerar uma interação entre cognição, motivação e afeto, pois o uso coerente dos aspectos cognitivos está vinculado aos aspectos emocionais e afetivos. Nesse sentido, pesquisas, que procurem verificar como fatores emocionais influenciam o desempenho no contexto escolar, são muito bem vindas. Verificar como o autoconceito, as atitudes, a autoestima e as crenças de autoeficácia têm relação com o desempenho escolar, podem se constituir em uma tarefa árdua, mas que trará respostas importantes para a educação.

Nesse momento, torna-se importante uma consideração a respeito dessa discussão: não negamos a necessidade de capacidades cognitivas adequadas para que os alunos aprendam e tenham um bom desempenho. As capacidades cognitivas são necessárias, porém, não suficientes para analisarmos os problemas de desempenho dos alunos.

Pesquisas (MULTON, BROWN e LENT, 1991; SCHUNK, 1991, apud PJARES e OLAZ, 2008; NEVES, 2002; DOBARRO, 2007; SOUZA, 2007) têm demonstrado que a autoeficácia é altamente aplicável ao contexto educativo: ela exerce uma influência significativa sobre os pensamentos e ações de alunos e professores. Múltiplos fatores podem influenciar a aprendizagem, a motivação e a realização dos alunos, um dos quais é autoeficácia (PAJARES e SCHUNK, 2004).

Os alunos que desenvolvem crenças mais robustas de autoeficácia dedicar-se-ão com maior empenho às tarefas, reservando-lhes maior tempo. Além disso, alunos que se percebem mais capazes têm menos problemas de estresse e ansiedade diante das tarefas. Outra consideração a respeito da importância das crenças de auto-eficácia está no fato de que alunos que as desenvolvem, por confiarem mais em si, provavelmente, não se abalarão diante de um fracasso ocorrido na realização de uma tarefa. Tudo funciona como se os sucessos anteriores anulassem o efeito desse fracasso. Alunos que não desenvolveram suas crenças de autoeficácia, ao se depararem com mais um fracasso, sentir-se-ão ainda mais incapazes (PAJARES e OLAZ, 2008, p.106).

A autoeficácia de um aluno depende, também, da sua inteligência e de suas

habilidades. De modo geral, alunos com mais habilidades sentem-se mais eficazes que alunos com menores habilidades. Um maior senso de eficácia pode levar os alunos a desenvolverem novas habilidades, mas capacidade e autoeficácia não são sinônimas. Ela não deve ser entendida como uma avaliação direta da inteligência e habilidades do aluno. A maneira como as pessoas agem talvez seja um reflexo, mais de suas crenças de autoeficácia, que das suas próprias habilidades. Collins (1982) realizou um estudo com alunos considerados com alta, média e baixa capacidade. Ela verificou que os alunos com crenças mais robustas, independentemente da capacidade, demonstraram maiores conquistas e persistência em tarefas matemáticas mais difíceis (SCHUNK e MEECE, 2006).

Estudos como os de Collins nos levam a acreditar que, conduzir os alunos ao desenvolvimento de crenças de autoeficácia, pode proporcionar melhorias no seu desempenho. Mesmo que, comprovadamente, o aluno tenha menor capacidade, o professor pode ser capaz de incentivá-lo a desenvolver crenças de autoeficácia mais robustas, como um caminho para um melhor desempenho acadêmico. Porém, vale ressaltar que autoeficácia não supre falta de capacidade. As crenças de autoeficácia para determinada tarefa não se desenvolverão caso o aluno não tenha a capacidade mínima para realizá-la.

De modo geral, pessoas com autoeficácia resiliente são capazes de verificar onde ocorreu a falha após um insucesso e determinar como podem apresentar melhor desempenho no futuro. Para isso, procuram ajuda para mudar suas estratégias. Após o insucesso em um teste, essas pessoas não se abalam e redobram seus esforços para obter sucesso novamente. Em sala de aula, quando alunos têm experiências frequentes de fracasso, gastam menos tempo se dedicando aos estudos e seu interesse diminui. Nesse caso, os professores precisam dar apoio adicional e oportunidades, para que o aluno obtenha sucesso e possa recuperar sua autoconfiança.

1.3.5 – Autoeficácia e Matemática

Historicamente, a Matemática é tida como uma disciplina que causa, em muitos, certa repulsa. Para essas pessoas, a Matemática é considerada como a disciplina que oferece maiores dificuldades na escola, e o bom desempenho nessa área se reserva a pessoas mais capazes. Vários são os fatores que devemos considerar para uma análise mais aprofundada dessa questão.

> Uma dessas razões pode estar no descompasso existente entre a aula de Matemática e o mundo em constante transformação. O cenário atual de uma

> aula de Matemática, nos níveis fundamental e médio, não difere muito do que se via há algumas décadas. É verdade que estudos nessa área apontaram novos caminhos para um ensino mais contextualizado e mais agradável para os alunos, mas os professores muitas vezes não estão preparados para tais inovações ou mesmo não conseguem colocá-las em prática. Uma prática voltada para a memorização e a realização de exercícios mecânicos ainda é a mais comum (TORISU, 2008, p.14).

Considerando as relações estabelecidas pelas pessoas com a Matemática, durante sua vida escolar, a figura do professor aparece, com muita frequência, como aquele que as fez gostar (ou não) da Matemática. Para ilustrar tal fato, podemos citar a pesquisa realizada por Fernandez (2004). Em seu estudo, o autor investigou os sentimentos envolvidos no processo ensino-aprendizagem de Matemática por alunos de um curso de Suplência, de um bairro de São Paulo. O principal objetivo era verificar como havia sido a trajetória escolar dos alunos, especificamente em relação à Matemática. Para isso, o autor usou, como principal instrumento de coleta de dados, uma produção escrita em que cada aluno deveria escrever sobre o tema: 'Eu e a Matemática'. Os alunos foram solicitados a resgatar: como haviam sido apresentados à Matemática, quais lembranças (agradáveis ou não) traziam da sua vida escolar em que a Matemática estivesse presente e como eram as aulas do professor de Matemática. Após a coleta e a análise cuidadosa dos dados, vários resultados foram encontrados e levaram a várias conclusões, dentre as quais destacamos, nas próprias palavras do autor:

> Utilizando-me dos relatos orais e escritos dos alunos, pude distinguir que alguns professores que trabalharam com esses alunos conseguiram motivá-los para a aprendizagem de Matemática. Em contrapartida, outros conseguiram bloquear seu processo de aprender. [...] a qualidade da mediação desenvolvida pelo professor pode gerar diferentes tipos de sentimentos do aluno em relação ao objeto do conhecimento (FERNANDEZ, 2007, p.55).

As aulas de qualquer disciplina deveriam proporcionar aos alunos reais condições de aprendizagem. Em nosso país, as mazelas na área educacional não nos instigam a querer lutar. Os baixos salários e as condições precárias de trabalho não se constituem em cenário ideal para o desenvolvimento de um bom trabalho. Mesmo assim, acreditamos que uma das funções do professor é tentar transpor esses obstáculos e levar seu aluno a um pleno desenvolvimento como cidadão.

Nas aulas de Matemática, um bom começo seria o professor tentar desenvolver em seus alunos a confiança em si mesmos. Auxiliar os alunos no desenvolvimento das suas crenças de autoeficácia, talvez seja a tarefa primeira, para uma educação comprometida com a

formação plena do cidadão. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1997, p.52) consideram que, um dos objetivos do ensino da Matemática, no Ensino Fundamental, é "levar o aluno a sentir-se seguro, desenvolvendo sua autoestima e a perseverança na solução de problemas". Essa idéia pode ser estendida para o Ensino Médio. Essa perseverança será tanto maior, quanto maior for a confiança dos alunos em suas capacidades, ou seja, sua eficácia. Ainda nesse sentido, Chalita (2001, p.128) considera que

> Pleno significa o oposto da visão conteudista ou reducionista, que tem como foco apenas o desenvolvimento da habilidade cognitiva. Trata-se de ampliar a responsabilidade da educação para as habilidades sociais e psicológicas, priorizando a afetividade, o equilíbrio e a convivência plural.

Propiciar experiências que promovam a autoeficácia para os alunos é papel da escola como um todo. Todos os seus segmentos devem estar unidos nessa missão. O desenvolvimento de tais crenças nos alunos não irá, por si só, resolver os problemas da educação no país. Porém, esse é um passo na direção correta para o ensino.

Tarefas matemáticas, muito frequentemente, exigem que se superem etapas para a sua conclusão. As experiências de êxito nessas tarefas constituem a mais abrangente fonte de autoeficácia para os alunos. Durante o curso das aulas, o professor poderá propor tarefas aos alunos, as quais eles possam realizar. Elas devem estar de acordo com o "nível da turma", para que a experiência resulte em sucesso. Com o passar dos dias e, à medida que os alunos vão internalizando a idéia de que são capazes, as crenças de autoeficácia tornam-se mais robustas. Tais tarefas constituem aquilo que a literatura denomina de metas próximas, que são tarefas que os alunos devem cumprir em curto espaço de tempo. Após essa etapa, ao elevar o nível de dificuldade das tarefas, o professor poderá verificar que muitos alunos, que antes não se sentiriam capazes para executá-las, dedicarão mais tempo a elas, com maiores possibilidades de sucesso. O professor deve encorajar seus alunos para que confiem nas suas capacidades, uma vez que "crianças com baixa capacidade percebida expressam afeto negativo em relação às suas habilidades de aprendizagem e mostram uma deterioração acentuada nos seus esforços para a resolução de problemas, quando começam a experimentar fracasso[7]" (MEECE, 1994, p. 28).

As experiências vicariantes e a persuasão verbal também são importantes fontes de crenças de autoeficácia nas aulas de Matemática, ainda que tenham menos efeito do que as experiências de êxito. Os alunos estão em constante interação e se observam mutuamente. As

[7]Tradução nossa. A seguir, texto original: "children with low perceived ability express negative affect toward their learning abilities and show a marked deterioration in their problem-solving efforts when they begin to experience failure".

comparações são inevitáveis. Ao observar o sucesso de um colega, considerado por ele como tendo as mesmas condições, o aluno se sentirá mais encorajado e confiante em realizar a tarefa. Nesse processo é importante considerar a similaridade entre o observador e o modelo adotado. As persuasões verbais podem ocorrer quando o professor, ou algum colega pelo qual o aluno tem apreço, o incentiva na empreitada de resolução da tarefa. Palavras incentivadoras, frases otimistas parecem transmitir uma energia extra e uma renovação dos ânimos para que o aluno continue tentando. Este sistema de *feedback* dado aos alunos parece incentivá-los.

Na escola, possibilitar ao aluno o desenvolvimento de crenças de autoeficácia mais robustas pode ajudar na solução de outro sério problema, que afeta o desempenho dos alunos em Matemática: a ansiedade matemática. Segundo Pajares e Olaz (2008, p106),

> As crenças de autoeficácia também influenciam a quantidade de estresse e ansiedade que os indivíduos sentem à medida que desenvolvem uma atividade. Altas crenças de autoeficácia ajudam a criar sentimentos de serenidade aos se abordarem tarefas e atividades difíceis. De maneira contrária, pessoas com baixa autoeficácia podem acreditar que as coisas são mais difíceis do que realmente são, crença esta que provoca ansiedade, estresse, depressão e uma visão limitada sobre a melhor forma de resolver um problema.

Para ilustrarmos a idéia da ansiedade matemática, reproduziremos um trecho do livro ‘Os sonhos atribulados de Maria Luísa’. Maria Luísa acordou, certa tarde, e se assustou ao constatar que o tempo havia voltado. Ela deitara após o almoço e, ao acordar, verificou que todos ainda iam almoçar. Uma das coisas de que Maria gostou, nessa história de retroceder no tempo, foi a possibilidade de não ter que fazer as provas de Matemática.

> É verdade que havia vantagens bem óbvias. Essa história de voltar para trás no tempo levava, por exemplo, a não ter que se preocupar com a prova de Matemática do dia seguinte. Essa era uma das grandes dificuldades dela: conviver com a ansiedade que uma prova escrita, principalmente Matemática, que ela sabia, tanto lhe causava. Em véspera de prova, era inevitável, Maria Luísa acordava com a cama toda molhada (NOVELLO, 2000, p.18).

Maria Luísa se sentiu aliviada por não ter que enfrentar as provas de Matemática. Isso lhe causava um incômodo que ela queria evitar. Acreditamos ser essa a sensação de desconforto que os alunos, com ansiedade matemática, têm quando se deparam com tarefas matemáticas. Para Richardson e Suinn (apud ASHCRAFT e RIDLEY, 2005, p.315), a ansiedade em Matemática é definida como uma reação afetiva negativa à Matemática e às

situações matemáticas. A sensação de ansiedade para a solução dos problemas matemáticos ocorre em grande variedade na vida cotidiana e na vida acadêmica dos alunos.

Em nosso estudo anterior (TORISU, 2008) pretendíamos estudar atitudes e autoconceito de alunos de escolas públicas da cidade de Ouro Branco – MG. Um dos instrumentos de coleta de dados foi um questionário, no qual uma das perguntas era: você gosta de Matemática? Por quê? A temática do estudo não era ansiedade matemática. Porém, as duas respostas a seguir, uma dada por um aluno do 5º ano e outra dada por um aluno do 7º ano, mostram reações à Matemática que talvez sejam fruto da ansiedade que esses alunos experimentam ao entenderem a Matemática como um perigo iminente. Vejamos:

> "*Porque é chato e também me deixa nervoso". (M4-Q63F)*[8]
>
> *"Porque a Matemática me tira a paciência e eu acho que a Matemática deveria ser substituída por outra matéria" (M1-S111M)* .

A Matemática como disciplina e tudo que ela agrega parece exercer, sobre alguns alunos, uma influência negativa que acaba por desestruturá-los psicologicamente

São vários os fatores que podem causar a ansiedade matemática: provas e testes, pressão social para um bom desempenho, o próprio histórico de mau desempenho em provas e testes e baixas crenças de autoeficácia. Porém, devemos considerar que, mesmo entre alunos que possuem bom desempenho, mas com baixas crenças de autoeficácia, a ansiedade matemática pode aparecer. Então, se alunos com baixas crenças de autoeficácia são mais vulneráveis à ansiedade matemática, fazer com que eles desenvolvam essas crenças pode levá-los a um estado de maior relaxamento. Interessante observar que ansiedade matemática, desempenho e crenças de autoeficácia são interdependentes: ao mesmo tempo em que o baixo rendimento pode provocar a ansiedade matemática, esta, por sua vez, pode levar o aluno a um baixo rendimento. As crenças de autoeficácia poderiam mediar tal situação, amenizando a ansiedade, o que levaria o aluno a um estado de maior conforto para a realização de um teste, por exemplo.

Nesse sentido, desenvolver estratégias, em sala de aula, que possibilitem aos alunos o desenvolvimento de crenças de autoeficácia nos parece um problema de ponta, a ser discutido em pesquisas na área da educação.

[8] Este código identifica o aluno respondente. No exemplo, M4 significa, escola municipal 4, Q significa 5º ano, 63 o número do questionário e F o sexo feminino. Se a escola for estadual, ao invés de M, usamos E. Se o aluno for do 7º ano, ao invés de Q, usamos S. Se o sexo for masculino usamos M.

1.3.6 - Estudos sobre autoeficácia e Matemática

Desde a definição formal do construto autoeficácia, realizada por Bandura em 1977, muitos trabalhos vêm sendo realizados no mundo inteiro, abordando esse tema em diferentes contextos.

Segundo Azzi e Polydoro (2006), das 206 produções de Bandura, desde 1977 até 2005, foi verificado que, em 73 delas aparecem as palavras *self-efficacy* ou *personal efficacy* no título, o que representa 35% das produções desse autor. De acordo com Pajares e Olaz (2008), os bancos de dados acadêmicos também trazem informações relevantes sobre o tema. Em 2004, mais de 3000 artigos foram escritos sobre o construto autoeficácia. Na Internet este termo foi encontrado em quase 350 mil páginas.

Como já mencionado, estudos sobre autoeficácia têm sido desenvolvidos em todo o mundo, inclusive no Brasil. Porém, apesar de importantes trabalhos terem sido desenvolvidos por aqui, as maiores contribuições ainda vêm do exterior. Por primeiro, será apresentada uma amostra de pesquisas recentes no exterior. Em seguida, apresentaremos alguns trabalhos realizados no Brasil. Informamos ao leitor que priorizamos as pesquisas que, em alguma medida, envolvem autoeficácia e Matemática.

Pesquisas Internacionais

Pajares e Miller (1994) realizaram um estudo para analisar o papel das crenças de autoeficácia e do autoconceito, na resolução de problemas matemáticos. A amostra era constituída por 350 estudantes (229 mulheres e 121 homens) de uma universidade norteamericana, sendo que a maioria estava matriculada em cursos da Faculdade de Educação. Os resultados mostraram que a autoeficácia era mais preditiva que o autoconceito na resolução de problemas matemáticos. Dito de outra forma, neste grupo, estudantes com crenças de autoeficácia mais positivas sentiram-se mais capazes para resolver problemas matemáticos, o que concorda com a ideia, dentro da Teoria Social Cognitiva, que a autoeficácia pode ter papel de preditor de resultados em atividades.

Ainda nesse estudo, os autores verificaram que os homens obtiveram melhor desempenho na resolução de problemas matemáticos, melhor autoeficácia e melhor autoconceito, além de demonstrarem menor ansiedade.

Pajares (1996) realizou um estudo para comparar o papel das crenças de autoeficácia na resolução de problemas matemáticos em uma turma de alunos superdotados (N = 66) e

alunos do ensino regular (N = 232). Os resultados evidenciaram um melhor desempenho do sexo feminino em testes matemáticos na turma de superdotados, mas não houve diferença entre as crenças de autoeficácia matemática. De modo geral, os estudantes superdotados apresentaram crenças de auto-eficácia mais positivas e menor ansiedade matemática que os alunos do ensino regular.

Dentre as quatro fontes de autoeficácia, as experiências de êxito se referem aos sucessos obtidos nas tarefas em determinadas áreas. Alunos superdotados, provavelmente, logram êxitos com maior frequência, o que lhes possibilita maior número de experiências de êxito, melhorando ou mantendo suas crenças de autoeficácia. O fato de as meninas apresentarem melhor desempenho nos testes matemáticos pode nos levar a várias hipóteses. Uma delas, talvez, seja a competição entre sexos, em que a mulher é geralmente inferiorizada, o que as instiga a provar que essa teoria não se confirma na prática.

Pajares e Miller (1997) realizaram um estudo com 327 estudantes do Ensino Médio para verificar se o tipo de avaliação influenciava nas crenças de autoeficácia desses estudantes e no desempenho dos mesmos em relação à Matemática. Foram utilizados instrumentos para medir a autoeficácia, aplicados a todos, e dois tipos de testes matemáticos - de múltipla escolha e de questões abertas (do tipo ‘complete’) - aplicados a grupos distintos. Os resultados mostraram não haver diferenças entre as crenças de autoeficácia dos alunos. Porém, aqueles que realizaram o teste de múltipla escolha obtiveram melhor desempenho no teste matemático que aqueles que realizaram o teste com questões abertas. Se não houve diferenças significativas nas crenças de autoeficácia, mas houve melhor desempenho entre aqueles que realizaram o teste de múltipla escolha, a que se deve esse resultado? Uma possível explicação dos autores é que a maior familiaridade dos estudantes com esse tipo de teste pode ter facilitado o processo.

Os resultados desse estudo são muito importantes quando os relacionamos às formas de avaliação. Eles sugerem que os instrumentos de avaliação utilizados pelo professor podem trazer melhores resultados para o desempenho dos estudantes. O estudo não deixa claro qual o instrumento de avaliação era recorrente entre os sujeitos da pesquisa. Porém, se eram os testes de múltipla escolha, isso sugere que o instrumento mais utilizado pelo professor e a consequente familiaridade com estes instrumentos pode despertar, nos estudantes, uma maior percepção de suas capacidades. Talvez, por isso, os resultados sobre as crenças de autoeficácia não tenham sido significativos.

Pajares e Graham (1999) procuraram verificar a influência de diversas variáveis sobre a motivação na realização de tarefas específicas de Matemática e analisar se estas variáveis se

alteravam no decorrer do ano, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio. A autoeficácia foi a variável usada para se fazer predições sobre o desempenho e foi verificada no início e ao final do estudo. Verificou-se que, à medida que o tempo passava, os alunos apresentavam menor esforço e persistência na realização das tarefas matemáticas, tanto para alunos do sexo masculino quanto do feminino. Este menor esforço para realização das tarefas denuncia uma diminuição da autoeficácia dos alunos de ambos os sexos.

Outro estudo foi conduzido por Zeldin e Pajares (2000), cujo objetivo era explorar histórias pessoais de algumas mulheres que, apesar dos preconceitos, lutaram e venceram em carreiras nas áreas da Matemática, ciência e tecnologia. A partir das histórias, procurou-se compreender as formas como as crenças de autoeficácia influenciaram na sua escolha profissional. Foram analisadas 15 histórias que revelaram as persuasões verbais e experiências vicárias como as principais fontes de autoeficácia matemática.

Este resultado está, em certa medida, de acordo com Becker (1994 apud ZELDIN e PAJARES, 2000, p.3). Em seu estudo, o autor verificou que homens e mulheres pesquisados expunham os mesmos motivos para justificar a escolha por uma carreira na área de Matemática e que seu interesse por tal área surgiu ainda na escola primária. No entanto, mulheres demonstraram uma maior necessidade de incentivos verbais para continuar a carreira nessa área. Este resultado sugere que a percepção da Os autores concluíram, também, que as crenças positivas de autoeficácia foram as responsáveis por manter a perseverança e a resiliência necessárias, para vencer os obstáculos acadêmicos, enfrentados pelas mulheres.

Este estudo tem uma importância particular para a presente pesquisa. Não somente porque se utiliza do mesmo aporte teórico, mas também pela metodologia de análise utilizada, que se assemelha à nossa, que é de cunho qualitativo. Tradicionalmente, as pesquisas sobre crenças de autoeficácia são predominantemente quantitativas. Entretanto, métodos quantitativos não oferecem oportunidade para o detalhamento das situações que a narrativa nos oferece.

Hall e Ponton (2001) realizaram um estudo, cujo objetivo era verificar se havia diferença entre a autoeficácia matemática de alunos de turmas das disciplinas Cálculo I e Álgebra, no primeiro semestre de 2001, na Universidade do Mississipi. Os sujeitos foram 185 alunos calouros voluntários, dos quais 80 estavam matriculados em Cálculo I e 105 em Álgebra. Desse total, 85 eram do sexo masculino e 100 do sexo feminino. Além disso, é importante observar que os estudantes da amostra pertenciam a diferentes etnias: 125 eram caucasianos, 55 afroamericanos e 5 de outras etnias (asiático americanos, índios americanos, mexicanos, porto-riquenhos). Os instrumentos utilizados para se medir a autoeficácia

matemática foram subescalas de autoeficácia, num total de 52 itens. As subescalas foram as seguintes: subescala de tarefas matemáticas, com 18 itens, cujo objetivo era medir a confiança do estudante em relação à sua capacidade para realização de tarefas cotidianas relacionadas à Matemática; subescala denominada Cursos em Matemática, com 16 itens, cujo objetivo era medir a confiança do estudante em ser capaz de se manter em cursos relacionados à Matemática; por fim, uma escala de problemas matemáticos, com 18 itens, que objetivava medir a confiança do estudante em resolver problemas matemáticos. A pontuação obtida por cada estudante foi dada a partir da média obtida nos 34 itens das subescalas anteriormente citadas. Os resultados evidenciaram uma diferença estatisticamente significativa entre calouros estudantes matriculados nas duas disciplinas citadas, em que os estudantes de Cálculo I apresentaram uma maior autoeficácia do que estudantes de Álgebra.

Nas turmas da disciplina Álgebra, as ações do professor, no sentido de aumentar as crenças de autoeficácia, deveriam tornar-se mais frequentes. Experiências passadas, muitas vezes contribuem para a visão que os alunos têm da Matemática e isso pode limitar as suas possibilidades de escolha profissional. Cursos em que a Matemática é a base do currículo são, geralmente, descartados como opção de escolha para alunos com crenças de autoeficácia menos robustas (HALL e PONTON, 2001). Neste estudo os autores não tinham como objetivo verificar diferenças de autoeficácia entre sexos, ou entre estudantes de etnias diferentes.

Stevens, Olivarez, Lan e Tallent-Runnnels (2004) se preocuparam com nível de inteligência, desempenho anterior e motivação de 358 alunos, hispânicos e caucasianos, do Ensino Médio e sua relação com o desempenho matemático. Entre os resultados, pela análise de sendas, tanto na amostra total como em cada um dos grupos étnicos, o desempenho anterior em Matemática predizia diretamente autoeficácia e o próprio desempenho atual. Entre os hispânicos, o peso do desempenho anterior para a autoeficácia foi em maior grau que entre os caucasianos. Autoeficácia, por sua vez, estava diretamente relacionada com desempenho e com motivação e, por meio desta, com desempenho. A motivação pôde predizer o desempenho em todos os do grupo. Porém, segundo os autores, o fato de que, entre os caucasianos, as experiências anteriores de sucesso ou fracasso tiveram menos impacto sobre a motivação do que entre os hispânicos sugere que os caucasianos são influenciados por outras fontes de autoeficácia, como persuasão verbal e experiências vicárias, além de expectativas de êxito, o que está de acordo com Bandura (1997).

O construto autoeficácia pode ser estudado, também, em relação a duas ou mais disciplinas. Um estudo realizado por Neves e Faria (2007) procurou avaliar a auto-eficácia

acadêmica de 207 alunos de duas escolas da cidade do Porto – Portugal (101 do 9º ano e 106 do 10º ano) e as causas que estes atribuem às suas notas em Português e Matemática, utilizando a escala de autoeficácia acadêmica e um questionário de atribuições e dimensões causais. Um dos resultados mostrou que os alunos dos 10º anos apresentaram expectativas de eficácia mais positivas para Português, Matemática e realização escolar geral. Outro resultado importante mostrou que os estudantes com melhores rendimentos foram aqueles com melhores crenças de autoeficácia, tanto em Português quanto em Matemática.

Atribuições causais são explicações ou inferências que as pessoas buscam para justificar seus êxitos ou fracassos no desempenho, em qualquer área (MASCARENHAS, ALMEIDA e BARCA, 2005).

Um dos objetivos do estudo de Neves e Faria era verificar as atribuições de causalidade para o desempenho em Português e Matemática. Os resultados evidenciaram que, para alunos do mesmo ano, as atribuições são diferentes para cada uma das disciplinas. Para Língua Portuguesa, os alunos do 9º ano consideraram a "quantidade de estudo" e o "nível de dificuldade das matérias" como as causas mais influentes para os respectivos resultados nesta disciplina. Já os alunos do 10º associaram seu desempenho em Português à 'assiduidade' e ao 'interesse pela disciplina'. Na disciplina de Matemática, a 'quantidade de estudo' e o 'relacionamento com o professor' são causas consideradas como mais influentes pelos alunos do 9.º ano de escolaridade, comparativamente com os alunos do 10.º ano de escolaridade, os quais consideram o 'fazer os trabalhos de casa', a 'participação nas aulas', a 'ansiedade durante os testes', a 'confiança em si mesmo' e a 'assiduidade' como causas mais importantes para explicar as suas notas a Matemática.

Os resultados obtidos nesse estudo são importantes, na medida em que apontam para uma reflexão acerca dos motivos que levaram os alunos desse estudo, com mais anos da vida escolar, a apresentarem melhores resultados em sua autoeficácia. Um estudo mais aprofundado poderia apontar possíveis causas para tal comportamento e sugerir mudanças pedagógicas que pudessem reverter esse quadro de modo que, em qualquer série, os alunos pudessem manter elevadas suas crenças de autoeficácia.

Outra importante contribuição desse e outros estudos é mostrar que não devemos generalizar resultados de pesquisas. Para ilustrarmos essa ideia, tomemos para comparação o estudo de Pajares e Graham (1999) anteriormente citado. Nele, à medida que o ano letivo acontecia, diminuía a autoeficácia dos alunos. Se fôssemos generalizar esse resultado, poderíamos, hipoteticamente, pensar que ocorreria o mesmo com o grupo do estudo de Neves e Faria e cometeríamos um grande equívoco. As atribuições de causalidade também poderiam

ser diferentes, se o grupo pesquisado fosse outro. O contexto no qual se realiza a pesquisa influencia, sobremaneira, os resultados a serem obtidos. Mesmo que utilizemos os mesmos instrumentos e procedimentos metodológicos, poderemos obter resultados tão diferentes quanto são diferentes os contextos.

Para McCutheon (2008), a autoeficácia é composta por três domínios: afetivo, cognitivo e conativo. Um estudo realizado por este autor (2008) teve como objetivo examinar os questionários de 64 alunos, relacionados às suas crenças de autoeficácia matemática, levando em consideração três domínios: afetivo, cognitivo e conativo. O domínio afetivo diz respeito às crenças do estudante sobre si mesmo, sua capacidade e potencial para aprender Matemática. O domínio cognitivo considera a consciência dos alunos no seu próprio conhecimento matemático: seus pontos fortes e suas fraquezas. Nesse domínio o estudante tende a expor sua capacidade para armazenamento, tratamento e recuperação das informações. No domínio conativo, o estudante mostra seu interesse em lutar e concentrar atenção e energia na execução das tarefas. Este domínio inclui as intenções dos estudantes para aprender e ter controle da sua aprendizagem.

Os estudantes tinham idades entre oito e onze anos e a cada um foi entregue um questionário, contendo vinte declarações ordenadas nos três domínios da autoeficácia. Havia três pontos de mensuração: concordo, não sei, discordo. A título de ilustração, apresentaremos algumas das declarações do questionário, em cada domínio: 1) domínio afetivo: ‘o trabalho intenso leva ao sucesso em Matemática’; ‘algumas pessoas simplesmente não conseguem aprender Matemática’; ‘eu sei se estou indo bem na resolução de um problema matemático’; 2) domínio cognitivo: ‘se me saio bem em Matemática, é porque me esforcei muito’; ‘a Matemática não faz sentido para mim’; 3) conativo: ‘Se eu cometer um erro, tento descobrir onde isso ocorreu’; ‘eu poderia me sair melhor em Matemática, se trabalhasse com os outros’. Os resultados no domínio afetivo mostraram que 61% dos estudantes acreditam que o trabalho intenso leva ao sucesso em Matemática; 66% acreditam que as pessoas não são naturalmente boas em Matemática; o seu sucesso se deve ao grande esforço durante as tarefas. Um resultado preocupou os pesquisadores: 72% dos estudantes acreditam que algumas pessoas simplesmente não conseguem aprender Matemática. No domínio cognitivo, 77% dos estudantes acreditam que seu sucesso em Matemática se deve ao seu esforço. No domínio conativo, 81% dos estudantes acreditam que o trabalho em grupo pode melhorar seu desempenho. Os alunos, nesta investigação, se mostraram eficazes no domínio cognitivo Eles estão confiantes sobre o que podem fazer matematicamente, mas menos confiantes sobre o

que podem atingir. Isso significa uma necessidade de fazer com que a Matemática seja acessível e agradável para todos os alunos.

Em seu estudo, já citado anteriormente, Warwick (2008) verificou quais eram as principais fontes de autoeficácia de dezesseis estudantes do curso de computação de uma universidade londrina. Diferentemente de muitos estudos, aqui os estados fisiológicos e afetivos, seguidos das experiências vicárias, obtiveram melhor colocação como as principais fontes de autoeficácia.

Retomamos esse estudo porque, além de contribuir com os resultados já mencionados, ele é enriquecido com algumas considerações importantes. O autor acredita que o reforço às crenças de autoeficácia no ambiente escolar, possibilitando aos alunos acesso às quatro fontes, é fundamental para que ocorra um engajamento real destes com o ensino. Embora isso seja verdade, alguns princípios básicos aplicados ao currículo podem contribuir. Dentre eles, são considerados cinco principais: 1 – destacar a importância de um determinado assunto estudado para aplicação no mundo real; 2 – criar um ambiente de aprendizagem que seja desafiador e interessante para todos os alunos; 3 – criar estratégias de avaliação que obriguem os alunos a se envolverem com o processo de aprendizagem; 4 – criar estratégias de avaliação contextualizada para a realidade dos alunos; 5 – Criar mecanismos para que o aluno perceba a importância do que aprendeu de forma global e suas reais aplicações práticas.

No cenário português, Rosário e colaboradores (2008) realizaram um estudo sobre a influência das crenças de autoeficácia na realização dos trabalhos de casa (TPC), autoeficácia matemática e rendimento em Matemática, para estudantes do 5º e 6º anos, de uma escola portuguesa. Verificou-se que a autoeficácia percebida por estudantes do 5º ano é ligeiramente maior que aquela dos estudantes do 6º ano, o mesmo ocorrendo com o rendimento em Matemática. Estudantes que possuíam crenças mais positivas de autoeficácia realizaram maior quantidade de tarefas de casa. Esse resultado gerou duas discussões: uma primeira diz respeito à importância do trabalho de casa. Se, por um lado, estudantes com autoeficácia mais positiva realizam com maior empenho suas tarefas de casa, essas mesmas tarefas, se bem elaboradas pelo professor, poderão gerar maior confiança dos alunos em suas capacidades, à medida que obtiverem êxito na resolução de cada uma. Outra discussão gira em torno do próprio constructo autoeficácia, dentro da Teoria Social Cognitiva. O resultado da pesquisa corrobora a ideia de que pessoas com melhores crenças de autoeficácia dedicam mais tempo a uma tarefa, com o intuito de obter êxito.

Dwyer, Arizpe e Stevens (2009) realizaram um estudo com 13 estudantes da 8ª série de uma escola de Ensino Médio, na disciplina de Álgebra, cujo objetivo era melhorar as

habilidades para resolver problemas e a autoeficácia matemática. Do total de alunos, seis eram meninos e sete eram meninas. Um mesmo teste com problemas matemáticos, que visava a avaliar as habilidades dos estudantes em relação à Matemática, foi aplicado no início e ao final do estudo. Além disso, um mesmo inventário de interesses, para verificar as atitudes dos alunos em relação à Matemática, também foi aplicado no início e ao final. Sete, dos treze alunos, foram entrevistados ao final. A estratégia utilizada foi a aplicação de atividades com o Rubik's[9] Cube, que intentavam melhorar a visualização espacial dos alunos através da manipulação do brinquedo. A abordagem proposta pelos autores era visual e isso permitiu aos estudantes melhores oportunidades de criar um ambiente tridimensional, em vez de estritamente memorizar uma solução. Os resultados do pré e do pós-teste apontaram uma diferença estatisticamente significativa no desempenho das meninas, não ocorrendo o mesmo com os meninos. Curiosamente, as meninas tiveram pior desempenho que os meninos no pré-teste, porém, melhor desempenho no pós-teste. Já a análise dos inventários não produziu diferenças estatisticamente significativas entre meninos e meninas. De um modo geral, o estudo concluiu que a utilização do Rubik's Cube como estratégia para o ensino da Matemática, mesmo que em um contexto específico (visão espacial), fez com que os estudantes se sentissem mais confiantes em suas habilidades para resolver problemas, o que teve um efeito positivo sobre suas crenças de autoeficácia.

Esse estudo nos leva a pensar que novas estratégias de ensino, mesmo que para um conteúdo específico, podem gerar no estudante uma sensação de prazer pela Matemática, encorajando-o a resolver outros problemas, fora daquele domínio, por ter adquirido maior confiança em si mesmo. No caso específico do estudo citado, não podemos deixar de considerar que a ludicidade da atividade contribuiu, também, para uma boa aceitação por parte dos estudantes.

Yunus & Ali (2009) realizaram um estudo para verificar a motivação dos estudantes na resolução de problemas matemáticos. A amostra foi composta por 195 estudantes do último ano do curso de Educação Matemática, de quatro universidades da Malásia. Do total de estudantes da amostra, 31 eram do sexo masculino e 164 do sexo feminino. Segundo os autores da pesquisa, essa diferença entre número de homens e mulheres (a favor das

[9] O **Rubik's Cube** (Cubo de Rubik ou também chamado de **cubo mágico**) é um quebra-cabeça tridimensional, inventado pelo húngaro Ernõ Rubik, em 1974. Originalmente foi chamado *"o cubo Mágico"* pelo seu inventor, mas o nome foi alterado pela Ideal Toys para *cubo de Rubik*. Neste mesmo ano, ganhou o prémio alemão do "Jogo do Ano" (*Spiel des Jahres*). O Cubo de Rubik é um cubo geralmente confeccionado em plástico e possui várias versões, sendo a versão 3x3x3 a mais comum, composta por 54 faces e 6 cores diferentes, com arestas de aproximadamente 5,5 cm. Outras versões menos conhecidas são a 2x2x2, 4x4x4 e a 5x5x5.É considerado um dos brinquedos mais populares do mundo, atingindo um total de 900 milhões de unidades vendidas, bem como suas diferentes imitações. Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Cubo_de_Rubik

mulheres) nos cursos da área de Educação, nas universidades da Malásia, não é rara. Um dos objetivos do estudo era identificar os níveis de esforço dos estudantes, autoeficácia e preocupação (preocupação = influência da preocupação, no sentido positivo, para a motivação) em resolver problemas matemáticos, com base no sexo e anos de estudo. Para a coleta de dados foi utilizado um questionário com nove itens para medir o esforço, oito para medir a autoeficácia e cinco para medir a preocupação. Esforço, autoeficácia e preocupação foram considerados componentes da motivação. O coeficiente Alpha de Cronbach da análise foi 0,84, considerado desejável. Este coeficiente mede o grau de fidedignidade dos dados da pesquisa, ou seja, nos dá razão para acreditar que os itens do questionário têm consistência estatisticamente significativa. Os resultados evidenciaram que a pontuação média global para a motivação foi alta (média = 82,29), ou seja, de modo geral, os estudantes pesquisados são motivados a resolver problemas matemáticos. Verificou-se que a maioria dos estudantes (73,8%) revela alto nível de esforço para a resolução de problemas matemáticos, porém, níveis moderados de autoeficácia e preocupação. Na análise em função do sexo, o estudo constatou que as mulheres têm um nível maior de esforço e de autoeficácia, não ocorrendo o mesmo com a preocupação com a aprendizagem matemática, na qual os homens apresentaram melhores resultados.

Esse estudo não tinha como objetivo desvendar as causas da superioridade feminina quando comparamos motivação para realização de tarefas matemáticas. A descoberta das possíveis causas para esse fenômeno poderia ser objetivo de um novo estudo, nas mesmas universidades. Mesmo assim, algumas hipóteses poderiam surgir. O número consideravelmente maior de mulheres da pesquisa, talvez tenha reforçado as suas capacidades e as tenha motivado diante das tarefas. Isso pode ter relação com aquilo que Bandura (2008) considera como exercício da agência humana na perspectiva da coletividade, em que os indivíduos buscam objetivos comuns, baseados nas suas crenças coletivas de capacidade.

Pesquisas Nacionais

No Brasil, os estudos sobre autoeficácia relacionada à Matemática têm sido realizados, porém de forma mais modesta, em comparação com a produção internacional. Mesmo assim, essas contribuições são importantes, por proporcionar uma ampliação dos nossos

conhecimentos sobre a aplicabilidade da Teoria Social Cognitiva, no âmbito escolar. A seguir, apresentaremos alguns trabalhos realizados, no Brasil, que envolveram, em alguma medida, autoeficácia e Matemática.

Neves (2002) realizou um estudo para investigar as relações entre a percepção e as expectativas de professores e alunos, e o desempenho em Matemática. Foram investigadas as crenças de autoeficácia, atribuições causais, expectativas e autopercepção de desempenho, bem como a percepção e as expectativas docentes quanto a este desempenho. Os sujeitos pesquisados foram alunos da 3ª e 4ª séries (atuais 4º e 5º ano) do Ensino Fundamental, somando um total de 122 alunos, de ambos os sexos. Os resultados foram os seguintes: houve relação entre autoeficácia e desempenho; houve relação entre autopercepção e expectativas de desempenho; não houve relação estatisticamente significativa entre autoeficácia quando comparados sexo e série. Em outras palavras, não foram observadas diferenças significativas que nos permitissem fazer inferências do tipo: no grupo pesquisado, meninos têm crenças de autoeficácia mais positivas que as meninas, ou o contrário. Do mesmo modo, nada pôde garantir que havia diferenças entre a autoeficácia dos alunos de 3ª e de 4ª série. Em uma passagem do seu texto, Neves (2002, p.87) declara:

> Um dos objetivos da Psicologia Cognitiva é promover a autonomia dos alunos quanto aos próprios processos de aprendizagem. Neste sentido, os aspectos referentes às autopercepções, englobando as crenças acerca das próprias capacidades, as expectativas quanto ao desempenho futuro, as interpretações referentes aos eventos de sucesso ou fracasso, dentre outros, desempenham um papel essencial no desenvolvimento dessa autonomia, bem como na motivação do aluno.

Esta passagem nos mostra quão é importante o desenvolvimento, nos alunos, das crenças em torno das suas capacidades. Vale lembrar aqui, mais uma vez, a importância da figura do professor na promoção de situações em que isso seja possível.

Em sua tese de doutorado, Dobarro (2007) investigou, dentre outras coisas, a influência dos constructos, atitudes em relação à Matemática e autoeficácia matemática, na resolução de problemas. Foram pesquisados 213 sujeitos do Ensino Médio de duas escolas, uma pública e outra privada. Os resultados evidenciaram que existe relação entre as atitudes, a autoeficácia e o desempenho matemático. Nesse sentido, segundo a autora:

> Favorecendo o desenvolvimento de atitudes e prestando atenção à crença de autoeficácia do estudante, o desempenho dos alunos durante a solução de atividades matemáticas será também desenvolvido. E, consequentemente, haveria um incremento na própria atitude e crença de autoeficácia,

> perpetuando assim um ciclo vicioso saudável[10] e ideal para todos os envolvidos no processo ensino-aprendizagem (DOBARRO, 2007, p. 154 e 155).

Rodrigues e Barrera (2007) realizaram um estudo com 34 alunos de duas turmas da 4ª série (atual 5º ano) do Ensino Fundamental, com o objetivo de analisar a relação entre percepção de autoeficácia e desempenho escolar. As escolas estão localizadas na região central da cidade de Ribeirão Preto, São Paulo. Os resultados confirmaram a existência de uma associação importante entre percepção de autoeficácia e desempenho escolar, dentro do grupo estudado. Porém, os resultados não permitiram afirmar a existência de uma relação de causa e efeito entre percepções de autoeficácia e desempenho.

Souza (2007) investigou a existência de relações entre as crenças de autoeficácia matemática, a percepção de utilidade da Matemática e o uso de estratégias de aprendizagem entre alunos de diferentes séries escolares. Os sujeitos foram 119 alunos de uma escola pública de uma cidade do interior de São Paulo, incluindo 4as, 6as e 8as séries do Ensino Fundamental. Para a coleta de dados foram utilizadas escalas de autoeficácia matemática, escala de utilidade da Matemática, questionário, entrevistas individuais. Os resultados apontaram para a existência de relações entre autoeficácia, estratégias de aprendizagem e desempenho em Matemática. Além disso, verificou-se que a autoeficácia e o uso de estratégias diminuíram à medida que os alunos eram promovidos para séries seguintes.

Este último resultado nos preocupa e nos leva a refletir: por que as crenças de autoeficácia diminuíram com o passar dos anos? De certa maneira, esse resultado corrobora aquele encontrado por Pajares e Graham (1999), quando foi verificada uma diminuição nas crenças de autoeficácia dos alunos do 1º ano, no decorrer do ano. Isso foi detectado devido ao menor esforço e persistência dos alunos, ao realizarem tarefas matemáticas. O estudo de Souza (2007) não tinha esse objetivo, porém, trouxe essa questão, que poderia ser objeto de estudo de uma nova pesquisa. Em um país, em que a educação não é prioridade real, tornam-se difíceis as intervenções que necessitem de verbas governamentais. Porém, e aqui mais uma vez, o professor e a escola podem intervir de modo positivo na manutenção das crenças de autoeficácia de seus alunos. Importante é que o professor se reinvente, sempre, através de sua prática pedagógica.

De Paula (2008) realizou um estudo cujo objetivo era verificar se existem relações entre as atitudes em relação à Matemática apresentadas pelos pais e as atitudes em relação à

[10] Alguns autores preferem utilizar, ao invés de 'ciclo vicioso saudável', a expressão 'círculo virtuoso'.

Matemática, as crenças de autoeficácia em Matemática e o desempenho matemático dos estudantes. O estudo foi realizado em São José do Rio Preto, São Paulo, com 22 alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental. As idades variavam de 10 até 12 anos. Além dos alunos, participaram da pesquisa sete pais. Desse total, três eram pais dos três alunos com melhor desempenho e quatro, pais daqueles alunos com desempenho mais baixo. Os instrumentos utilizados foram um questionário de auto-eficácia Matemática, uma escala de atitudes em relação à Matemática e a prova de Matemática do SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) de 2005. Após a realização da prova de Matemática do SARESP, foram selecionados os três sujeitos com melhor desempenho e os quatro sujeitos com mais baixo desempenho.

Especificamente em relação à autoeficácia e à Matemática, o estudo não encontrou correlação entre essas variáveis. Isso significa que não podemos afirmar que a autoeficácia explica o desempenho. Uma possível explicação para tal diferença de resultados pode estar no tipo de tarefas matemáticas propostas aos sujeitos. Nos três primeiros estudos, os alunos resolveram questões matemáticas com as quais possuíam alguma familiaridade. A prova do SARESP não era familiar ao grupo estudado por De Paula (2008). Isso pode ter prejudicado o desempenho dos alunos desse grupo.

A título de síntese

Os estudos apresentados nos revelam muitas, das inúmeras formas de verificar a influência das crenças de autoeficácia no contexto escolar. Observemos que esses estudos não se limitam aos Ensinos Fundamental e Médio, mas estendem-se ao nível superior. Em qualquer nível, discutir a autoeficácia matemática dos estudantes pode nos revelar muito, acerca de como eles vêem se relacionando com essa disciplina. Os resultados podem dar indícios da necessidade, muitas vezes iminente, de alterações da prática pedagógica, ou de como certa prática pode contribuir para o incremento e manutenção das crenças de autoeficácia nos estudantes.

Resultados, aparentemente controversos, servem para nos indicar o caráter de especificidade da autoeficácia. Em outras palavras, cada grupo possui suas particularidades que, por sua vez, influenciam, de modos distintos, as crenças de autoeficácia dos seus membros. Isso é importante, na medida em que possibilita ações adequadas numa direção que pode alterar um quadro não favorável à Matemática e ao bem estar dos estudantes, dentro da escola.

Tomemos como exemplos os estudos citados, de Pajares e Graham (1999), Souza (2007), Neves e Faria (2005). Nos dois primeiros foi verificada uma queda na autoeficácia dos estudantes à medida que o tempo passava, ao passo que, no terceiro, os alunos com mais tempo de vida escolar mostraram ter melhores crenças de autoeficácia. Como devemos entender esses resultados? Eles foram realizados em contextos diferentes, usando grupos com características diferentes. Nem mesmo resultados semelhantes nos permitem inferir que os grupos possuem as mesmas características.

Em outro sentido, tomemos estudos como o de Dwyer, Arizpe e Stevens (2009), que procuraram verificar as contribuições de uma determinada prática pedagógica, para a melhoria da autoeficácia dos alunos. Mesmo nesses casos, devemos considerar os resultados naquele contexto. A mesma prática pode não surtir o mesmo efeito se o grupo for constituído por estudantes com características diferentes. A importância desses estudos, e que pode ser generalizada, é mostrar que intervenções pedagógicas adequadas podem fazer surgir, melhorar, ou manter crenças de autoeficácia mais positivas. Em cada tentativa de implementação de uma nova prática, dever-se-ão levar em conta as características do grupo.

Outros resultados dizem respeito à relação entre crenças de autoeficácia e o sexo. No estudo de Yunus & Ali (2009), as mulheres apresentaram níveis mais altos de autoeficácia para a resolução de problemas matemáticos. Pajares e Miller (1994) verificaram que os homens do grupo pesquisado (229 mulheres e 121 homens) apresentavam melhores níveis de autoeficácia, ao resolverem problemas matemáticos.

O nível de importância das fontes de autoeficácia também pode depender do contexto do estudo. As experiências de êxito e a persuasão verbal são consideradas como as principais fontes para incrementar a autoeficácia. Porém, estudos como o de Warwick (2008) e Zeldin e Pajares (2000) não confirmam tal teoria. No primeiro, os estados fisiológicos e afetivos, seguidos de experiências vicárias são considerados como as principais fontes de autoeficácia dentro do grupo estudado. No segundo, aliada à persuasão verbal, a outra fonte mais importante de autoeficácia são as experiências vicárias e não as experiências de êxito, como se esperaria.

Neves (2002), Souza (2007) e Dobarro (2007) verificaram que, nos grupos estudados, havia relação estatisticamente significativa entre autoeficácia e desempenho. Esse resultado difere daquele encontrado por De Paula (2008), citado anteriormente.

Por outro lado, retomemos o estudo de Pajares e Miller (1997) em que alunos que resolveram testes de múltipla escolha obtiveram melhores resultados que aqueles que resolveram testes do tipo ‘complete’. Uma justificativa dos autores para tal resultado era a

possibilidade de maior familiaridade dos alunos com as questões de múltipla escolha, o que poderia tê-los beneficiado. O mesmo pode ter ocorrido, num caminho contrário, no estudo de De Paula (2008). A não familiaridade dos alunos com os tipos de questões apresentados pela prova do SARESP pode ter prejudicado o rendimento daqueles.

O mais importante de todas essas considerações está no fato de podermos compreender as crenças de autoeficácia à luz da Teoria Social Cognitiva. A autoeficácia é um determinante de como os indivíduos se comportarão em relação a alguma situação, ou seja, tem influência direta na capacidade da agência humana. A agência humana, por sua vez, é inerente ao ser humano. Este possui capacidades básicas para agir de acordo com a sua vontade, em determinada direção, que será mais ou menos intensa, dependendo da intensidade das suas crenças de autoeficácia. Porém, a direção que irá tomar vai depender da cultura e do contexto no qual está inserido. Em outras palavras, as crenças de autoeficácia influenciam todos os seres humanos, mas de modo diferenciado para cada cultura e cada contexto. Talvez essa idéia nos permita entender as diversidades dos resultados obtidos nos estudos citados. Segundo o próprio Bandura (2008, p.35):

> Um forte senso de autoeficácia tem seu valor funcional generalizado, independentemente das condições culturais. Contudo, a maneira como as crenças de autoeficácia são desenvolvidas e estruturadas, as formas que assumem, as maneiras em que são exercidas e os propósitos a que se aplicam variam transculturalmente.

No presente estudo, o grupo de alunos escolhido para análise foi composto por estudantes que possuíam, em alguma medida, uma relação não muito favorável com a Matemática. Esse histórico já pressupunha falta de credibilidade, por parte desses alunos, em suas próprias capacidades. O que fazer então? Contribuir para que eles pudessem resgatar a confiança em si mesmos e melhorar o rendimento.

Essa fragilidade nas crenças de autoeficácia nos levou a uma maior cautela no tratamento desses alunos. Permitir a eles resgatar suas crenças de autoeficácia matemática iria além de, simplesmente, melhorar suas “notas”. O objetivo era que uma maior credibilidade em si mesmos pudesse trazer aos alunos do grupo um bem estar, que influenciasse, de modo positivo, a sua vida como um todo.

CAPÍTULO II
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De todo o exposto no capítulo anterior parece-nos claro que, ao desenvolver crenças de autoeficácia em relação a alguma tarefa, o indivíduo passa a realizá-la com maior disposição e predição de sucesso. No caso específico de tarefas matemáticas, desenvolver crenças que levem o estudante a acreditar que é capaz de realizá-las pode trazer grandes contribuições à Educação. Um aluno que acredita nas suas potencialidades terá mais oportunidades no decorrer da vida, uma vez que recortará do ambiente potencial uma maior parte, que se tornará seu ambiente real e no qual agirá.

Dessa maneira, a possibilidade de exercer sua capacidade de agente se potencializa. Isso pode trazer benefícios ao estudante como indivíduo que tem suas peculiaridades e como indivíduo, integrante de um grupo social.

2.1 - Questão de investigação e objetivos

Partindo dessa inquietação, recortamos a seguinte questão de investigação:

Quais são as contribuições que um acompanhamento sistemático, extraclasse, pode trazer para o desenvolvimento de crenças de autoeficácia e, como consequência, para a motivação para aprender Matemática de alunos das séries finais do Ensino Fundamental, de uma escola pública da cidade de Ouro Branco?

Nosso propósito é investigar o potencial de um trabalho extraclasse – pautado teoricamente no estudo das crenças de autoeficácia e implementado de modo a privilegiar a constituição de um espaço de diálogo, estímulo e apoio mútuo – para o fortalecimento de crenças de autoeficácia dos participantes.

Dessa forma, construímos os seguintes objetivos específicos que nos orientaram no sentido de responder à questão de investigação:

1) Identificar, no início, as percepções que esses alunos da Matemática e de si mesmos em relação a essa disciplina.

2) A título de intervenção remediadora, por em prática um programa em que, numa série de sessões, os alunos recebam apoio de um professor, afim de fazê-los desenvolver habilidades específicas e recuperar a motivação em relação à Matemática.

3) Observar como esses alunos se comportam ao longo das sessões.

4) Verificar alterações na relação desses alunos com a Matemática e nas suas crenças de autoeficácia.

2.2 – Participantes

Um grupo de 12 alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Ouro Branco, MG. Tais alunos foram convidados a participar do estudo e o fizeram porque desejaram e contaram com o consentimento de seus pais. Para identificarmos os alunos utilizamos pseudônimos escolhidos por eles mesmos na nossa primeira sessão. Para que o leitor possa conhecê-los um pouco melhor, a seguir, são dadas algumas informações básicas sobre cada um.

Bella

Em 2009 Bella tinha 15 anos e morava com os pais e mais três irmãos. Estudava na escola onde foi realizada a pesquisa desde o segundo período. Afirmou gostar de Matemática e considerou interessantes os problemas que ela aborda. Pretendia fazer um curso técnico, mas ainda não tinha uma idéia clara da área a seguir. Ela se definiu como alegre, sincera, simpática e, às vezes, tímida. Afirmou gostar muito dos amigos e os considerava como uma parte muito importante da sua vida social, bastante intensa, na companhia deles. Seus estilos musicais preferidos eram música eletrônica, sertaneja e pop.

Uma característica marcante dessa aluna era sua disposição para realizar as tarefas. Parecia sempre disposta a aprender cada vez mais e era muito participativa. Gostava de expor suas idéias e de como conduzira seu raciocínio em determinada questão. À época considerava que a escola tem como papel preparar o aluno para o mercado de trabalho, concursos e para a vida, de modo geral. *"A escola é essencial para o futuro de todos"*

Daay

Daay tinha 15 anos quando realizamos o estudo e morava com os pais. Tinha duas irmãs e três sobrinhos sobre os quais ela dizia: *"amo muito"*. Estudou em várias escolas e sentia-se feliz porque estudava *"com minhas melhores amigas que se chamam Kiki e Lari. Elas são demais"*. (Produção escrita, 13/04). Estava sempre sorridente e dizia ter um pouco de dificuldade em Geografia e Matemática. Especificamente em relação à Matemática ela disse: *"A minha dificuldade maior é fazer contas, mas acabo gostando um pouco"*. Pretendia ser veterinária porque adorava animais. Não se considerava tímida. Achava-se extrovertida e também *"muito palhaça"*. Adorava sair com os amigos para dançar.

Tina

Era uma das mais novas da turma, com 13 anos. O que mais nos surpreendeu nessa aluna foi sua boa vontade. Muito querida pelos colegas, possuía um sério problema de visão que dificultava que enxergasse o quadro. Mas isso não a impedia de realizar as tarefas. Gostava muito de seu irmão e dizia que seus pais eram *"maravilhosos"*. Estudava desde a segunda série na mesma escola, na qual fez *"muitos amigos que levarei para o resto da vida, ou quem sabe, até mesmo após a vida"*. Considerava-se um pouco tímida por causa do seu problema de visão, mas *"muito feliz porque consigo ver com o coração as pessoas ao meu redor e cuido muito, às vezes até mais que de mim mesma. Meus amigos são as jóias que eu levo pra guardar na minha caixinha de tesouros. Guardo eles dentro do meu coração e tranco com chave"*

Tina parecia madura para a sua idade. Suas palavras surpreendiam. Transcrevemos abaixo um texto escrito por ela, quando convidada a opinar sobre escola e futuro:

> Para mim a escola é o melhor ambiente para se conhecer bem. Eu amo Português e com os encontros aprendi a gostar/estudar Matemática. Em geral amo de paixão estudar, pois tenho o sonho de ser médica e salvar vidas. Sei que é impossível mas quero curar o homem, mostrar-lhe que ele é a natureza, mostrar às adolescentes que filho não é brinquedo. No geral eu sou simplesmente sincera e amiga e isso para mim é tudo na vida. Eu sou a Tina e nesse texto eu me resumi.

Kiki

Tinha 14 anos, morava com os avós e um irmão. Não fez comentários sobre os pais. Na primeira sessão afirmou gostar 'mais ou menos' de Matemática. Para o futuro sonhava ser médica: *"Penso para o meu futuro trabalhar com medicina. Sempre quis isso além de ser uma área que eu gosto e o salário também é bom para ter uma vida boa"*. Kiki considerava-se extrovertida, adorava conversar com os amigos e sair para lugares diferentes. Para ela, *"o papel da escola em minha vida, é o meu futuro amanhã"*. Durante as sessões, percebemos Kiki muito discreta. Participava de todas as atividades, porém sempre foi sucinta em seus comentários.

Maah

Tinha 14 anos e a relação com família e amigos era muito boa. Estudava na mesma escola desde o terceiro ano do Ensino Fundamental. Na primeira sessão afirmou gostar 'mais ou menos' de Matemática. Nos finais de semana gostava de se encontrar com os amigos, navegar na internet, tirar fotos, dançar e conversar. Sonhava ser DJ porque adorava músicas e

festas. Considerava-se um pouco tímida em algumas situações e extrovertida em outras. Para ela *"[...] a escola é muito importante. Pretendo fazer o curso técnico e a faculdade, vou fazer auto-escola também, pois quero ter o meu carro para ir aonde quiser"*. Além disso, afirmou possuir muitas qualidades: *"engraçada, simpática, inteligente, bonita entre outros. Mas também tenho defeitos: falo muito e outros"*

Lari

Morava com os pais e dois irmãos e tinha 14 anos. Adorava festas e sair com os amigos. Estudava na mesma escola desde o terceiro período. Adorava Matemática e se considerava boa aluna. Acreditava que seu esforço pessoal poderia levá-la a um futuro promissor.

Desde a primeira sessão, Lari sempre foi participativa. Ouvia a opinião dos outros e sempre expunha a sua. Só não gostava de falar ao gravador. Muito prestativa, sempre estava disposta a ajudar algum colega em apuros durante alguma atividade.

Milah

Estudava na mesma escola desde o terceiro ano e tinha 14 anos. Considerava a Matemática uma das disciplinas mais difíceis na escola. Não sabia exatamente a profissão que gostaria de seguir. Pensara em ser pedagoga, bióloga marinha, atriz, porém, por influência do pai, considerava como boa opção o curso de educação física para se tornar *personal trainner*. Bastante extrovertida e amiga de todos, participava de todos os encontros, mas não questionava muito.

Pedrinho

Tinha 14 anos à época do estudo e seus pais eram separados. Afirmou ter uma boa relação com a Matemática até início de 2009, quando passou a ter desempenho ruim. Acreditava que a Matemática era fundamental para a vida de qualquer pessoa e, no seu caso, que desejava ser engenheiro civil, era ainda mais relevante. Em sua opinião, os estudos poderiam lhe trazer melhores oportunidades na vida. Sonhava ser engenheiro civil para, assim, conquistar um bom emprego, casar, constituir família, viajar e conhecer muitos lugares.

Celinha

Morava com a avó paterna porque seus pais eram separados. Tinha 14 anos. Na primeira sessão afirmou odiar Matemática porque não conseguia aprender nada. Afirmou

gostar dos amigos, de festas e, sobre seu futuro, ainda não tinha uma ideia clara da carreira que seguiria.

Aninha

Tinha 14 anos e morava com a família, exceto o pai. Há nove anos estudava na mesma escola. No sexto ano teve algumas dificuldades em Matemática, talvez geradas por uma troca constante de professores, naquele ano. Mesmo assim, foi aprovada. No sétimo e oitavo anos teve bom desempenho em Matemática, mesmo admitindo suas dificuldades. Ela atribuiu seu bom rendimento à professora, que considerava muito dedicada. No nono ano houve uma mudança de professores. Mesmo gostando muito da professora anterior ela não se incomodou, porque considerava o novo professor uma pessoa muito boa e que sabia ensinar.

Nathy

Tinha 14 anos e morava com os pais. Estudava na mesma escola desde pequena. Na primeira sessão afirmou gostar 'mais ou menos' de Matemática. Para ela, a escola deveria ser um local para aquisição dos conhecimentos necessários para poder vislumbrar um futuro confortável. Nas horas de lazer gostava de sair com os amigos e ir a festas.

Mimi

Morava com os pais, tinha 14 anos e estudava música. Tocava flauta e parecia gostar muito desta atividade. Mantinha uma boa relação com a Matemática. Disse ter aprendido a gostar de Matemática na 5ª série, quando ficou abaixo da média em uma prova. Devido a isso, teve que estudar muito e passou a apreciar a Matemática. Muito dedicada, sempre trazia dúvidas para que pudéssemos esclarecê-las. Para o futuro pretendia graduar-se em um curso da área de ciências exatas.

2.3 – Instrumentos e Procedimentos

Primeiramente, entramos em contato com a escola e apresentamos à direção nossa proposta de trabalho. Durante o diálogo com os membros da direção, eles se mostraram preocupados com o desempenho dos alunos do nono ano, no ano anterior. Esse foi um dos motivos que nos levou à escolha dessa turma para desenvolvimento do nosso estudo. Após alguns dias, a autorização para realizar os trabalhos foi concedida os alunos da turma do nono ano foram informados sobre a proposta de trabalho.

Para conhecer um pouco melhor a escola nos reunimos com a equipe pedagógica, que nos apresentou o projeto político pedagógico e um breve histórico, desde a fundação até as

atividades daquele ano. Ao final, a equipe se dispôs a nos ajudar nessa empreitada para que o trabalho fosse bem sucedido, visando o bem estar dos alunos.

A reunião com o professor de Matemática se deu em seguida. O objetivo era obter uma visão geral da turma do nono ano com a qual trabalharíamos. O Prof. Cleber[11] se mostrou bastante interessado no estudo e também se ofereceu para nos ajudar quando fosse necessário.

A convite da direção, os pais interessados em conhecer a proposta compareceram a uma reunião. Eram aproximadamente dezesseis. Apresentamos a proposta e discutimos sobre os dias e horários mais convenientes para os filhos. Nessa reunião, esclarecemos aos pais que os participantes poderiam deixar de participar das atividades quando julgassem conveniente e que não haveria nenhum prejuízo quanto à carga horária regular, uma vez que os encontros seriam em horário extraclasse. Após algumas discussões, ficou acordado que as sessões seriam às segundas-feiras e às quintas-feiras, de 16 horas às 17 horas e 20 minutos, na sala número 03, segundo piso.

O próximo passo foi a elaboração e confecção de um documento denominado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – anexo), enviado aos pais e ao professor de Matemática, no qual aceitavam as condições para realização do estudo. Este documento foi exigido pelo Comitê de Ética como um dos requisitos para aprovação do projeto. O objetivo era garantir o anonimato e a segurança dos participantes.

Para obtenção dos dados utilizamos vários instrumentos de coleta: questionários, entrevistas em áudio, observação, notas de campo, testes e as 'tirinhas'[12]. Para facilitar, elaboramos um quadro resumo sobre os instrumentos utilizados em cada sessão, seu objetivo e a atividade envolvida, quando houvesse.

Sessões	**Objetivos**	**Atividades**
Sessão I – Gravação em áudio e questionário	Identificar a percepção que esses alunos têm em relação à Matemática e de si mesmos em relação a essa disciplina.	Entrevista e questionário.
Sessão II – Teste Matemático diagnóstico	Verificar os conhecimentos prévios dos alunos e obter pistas sobre sua capacidade para resolver questões dos tipos apresentados.	Teste com questões que versavam sobre assuntos de anos anteriores e daquele ano.
Sessão III – Observação, Notas de	Motivar os alunos estimulando a curiosidade. A curiosidade é uma das principais origens da motivação intrínseca (GUIMARÃES, 2001).	Atividade autoinstrutiva para resolução de equações do segundo grau utilizando o método

[11] Nome fictício.
[12] A tirinha foi um instrumento criado por nós para verificarmos, em algumas sessões, as impressões dos alunos sobre as mesmas.

campo, Tirinhas		de completar quadrados.
Sessões IV e V – Observação, notas de campo	Esclarecer dúvidas dos alunos sobre o conteúdo proposto para o teste da sala regular. O melhor preparo poderia gerar maior confiança e incrementar as crenças de autoeficácia. Alunos com crenças mais robustas não desistem apesar dos obstáculos e fracassos e persistem enquanto não chegarem ao cumprimento da tarefa (BZUNECK, 2001)	Resolução de exercícios
Sessão VI – Entrevista	1. Obter informações acerca das impressões dos alunos sobre seu desempenho no teste matemático. 2. Verificar em que medida as intervenções haviam incrementado, ou não, as autocrenças dos alunos. 3. Identificar dificuldades durante o teste.	Entrevista
Sessão VII – Observação, notas de campo	Preparar os alunos para a reaplicação do teste matemático. Mais bem preparados, mais confiantes eles poderiam estar.	Resolução de exercícios.
Sessão VIII - Entrevista	Obter informações sobre o desempenho no teste e verificar, através das falas, possíveis alterações em suas crenças e motivação.	Entrevista.
Sessão IX – Observação, notas de campo	Motivar os alunos estimulando a curiosidade. A curiosidade é uma das principais origens da motivação intrínseca (GUIMARÃES, 2001). Incrementar as crenças de autoeficácia através de experiências de êxito e vicárias.	Atividade com o Teorema de Tales.
Sessão X – Observação, tirinhas	Utilização da fantasia para aumentar a motivação. Segundo Pintrich e Schunk (apud GUIMARÃES, 2001), a fantasia é uma das origens da motivação intrínseca. Incrementar as crenças de autoeficácia através de experiências de êxito e vicárias.	Caça ao tesouro I
Sessão XI – Observação, tirinhas	Idem à sessão IX	Atividade com o Teorema de Pitágoras
Sessão XII - Observação	Idem à sessão X	Caça ao tesouro II
Sessão XIII – Observação, tirinhas	Idem à sessão IX	Gincana para resolução de exercícios envolvendo o Teorema de Pitágoras.
Sessão XIV – Produção de texto	Verificar, por meio de produção escrita, as mudanças nas percepções dos alunos na sua relação com a Matemática e nas suas crenças de autoeficácia	Questionário
Sessão XV – Observação, notas de campo	Idem à sessão IX	Atividade sobre relações métricas no triângulo retângulo

Sessões XVI e XVII – Observação	1. Preparar os alunos para o simulado de modo a ficarem mais confiantes. 2. Analisar criticamente as questões do simulado	Atividade envolvendo exercícios de assuntos diversos. Discussão sobre a apresentação das questões no simulado.
Sessão final	Encerrar as atividades do grupo.	Confraternização.

Quadro 2 – Instrumentos de coleta de dados

As entrevistas, questionários, produções de texto e as tirinhas nos deram informações importantes, diretamente da fonte (alunos), para que pudéssemos acessar suas impressões sobre as atividades. Partindo das respostas a tais instrumentos podíamos guiar nosso trabalho verificando, a cada sessão, se nossas intervenções estavam alcançando seus objetivos, de melhorar as crenças de autoeficácia e a motivação dos alunos. As observações e notas de campo nos trouxeram elementos para percebermos as reações dos alunos diante das atividades propostas: sentimentos de euforia, ânimo ou desânimo, motivação, etc.

CAPÍTULO III
A PESQUISA: DESCREVENDO O TRABALHO DE CAMPO

Após um período de negociação com escola e pais, recebemos um grupo de alunos que, de uma maneira ou de outra e com intensidades distintas, apresentavam alguma dificuldade em Matemática. O nosso grande receio era a não receptividade dos alunos. Como nos receberiam? Será que estavam mesmo dispostos a se empenhar? Nossas sessões ajudá-los-iam efetivamente? Podemos dizer que nossos medos deixaram de existir quando percebemos que eles eram apenas alunos buscando aprender algo novo.

Como combinado com alunos, pais e escola, as sessões aconteciam duas vezes por semana, totalizando três horas semanais.

3. 1. Descrição das Sessões

As sessões de intervenção tinham como objetivo criar situações que permitissem aos participantes um contato diferente com os conteúdos matemáticos. Porém, a ideia não era criar atividades que fossem entendidas somente como uma maneira 'diferente' de dar aula ou como simples brincadeira. Elas deveriam, na medida do possível, incrementar as crenças de autoeficácia dos participantes e, como consequência, aumentar o seu nível de motivação.

Sessão I - Questionário

Na primeira sessão, chegamos à escola para nos encontrarmos com o grupo de alunos e estávamos ansiosos. A diretora nos conduziu à sala onde realizaríamos nossos trabalhos. Dos 17 alunos inscritos, compareceram 15. Ficamos satisfeitos com esse número. Nós nos apresentamos e sugerimos que cada um escolhesse um pseudônimo[13] que seria utilizado na pesquisa. A partir dali, nos trataríamos por esses pseudônimos: Calado, Lari, Kiki, Milah, Maah, Mimi, Bella, Nanda, Celinha, Nathy, Daay, Tico, Milinha e Pedrinho e Jhepa.

A disposição das cadeiras era a tradicional fileira, espaçada por corredores estreitos. Como pretendíamos dar às sessões um ar intimista e acolhedor, sugeri que dispuséssemos as cadeiras em círculo. Cada aluno escolheu seu lugar e pudemos, então, iniciar as atividades. Percebemos certa agitação no grupo. Éramos, até aquele momento, pessoas estranhas que, em alguma medida iriam avaliá-los. Apresentamo-nos com maiores detalhes e iniciamos um 'bate-papo'.

[13] Nomes fictícios. Cada aluno escolheu um pseudônimo no primeiro encontro.

Conversando com os alunos, perguntamos informalmente:

1) Você gosta de Matemática?
2) Do que você menos gosta em Matemática?
3) Vocês acham importante uma boa relação com o professor?

Deixamos que cada um expusesse sua opinião. Somente duas alunas disseram odiar a Matemática. *"Odeio a Matemática com todas as minhas forças"* (Milinha e Celinha, gravação em áudio). Tico disse, *"não gosto, mas também não odeio. As contas me dão dor de cabeça"* (gravação em áudio). Em relação aos tópicos matemáticos menos aceitos pelos alunos, as opiniões se dividiram entre: cálculos, de qualquer espécie; cálculos com números decimais; Geometria. Celinha e Milinha foram mais radicais e afirmaram odiar tudo relacionado à Matemática.

Todos foram unânimes em dizer que uma boa relação com o professor facilita a aprendizagem. Citaram os exemplos de duas professoras das quais eles gostam muito, fato que, na opinião deles, contribui para uma boa relação com as disciplinas.

Pelas respostas dadas, à exceção daquelas dadas por Celinha e Milinha, os alunos não parecem perceber a Matemática como uma vilã. As falas sugerem dificuldades específicas, que geram uma má relação momentânea, mas não em relação à Matemática como um todo. A idéia de que a Matemática é difícil, e a disciplina que mais reprova parece estar disseminada no inconsciente coletivo. Parece-nos cultural que as pessoas devam temer a Matemática e isso pode passar de pais para filhos e tornar-se natural dentro dos grupos sociais. Mas talvez esse não seja o sentimento real de muitos alunos.

A seguir, aplicamos um primeiro instrumento (questionário, apêndice 3, p. 135 – 137) com 11 itens que deveriam ser respondidos com a maior sinceridade possível. Com esse primeiro instrumento procuramos perceber algumas características da relação de cada um dos participantes com a Matemática. As respostas e justificativas poderiam nos dar indícios sobre a motivação para estudar Matemática, as emoções envolvidas na relação com a Matemática, as expectativas de resultados, a sua autoeficácia, a sua autoconfiança e algumas estratégias utilizadas como recursos para aprender os conteúdos desta disciplina.

A partir das respostas dadas ao instrumento, poderíamos ter uma visão, mesmo que superficial, do grupo como um todo e de como esse grupo se relaciona com a Matemática. Além disso, tal instrumento serviria como uma linha de base para compararmos suas respostas com respostas a instrumentos posteriores. Dessa maneira, poderíamos verificar alterações na motivação, nas emoções e nas crenças de autoeficácia dos participantes.

A título de ilustração apresentaremos, a seguir, algumas das perguntas com respostas de alguns alunos do grupo.

Você gosta de Matemática? Explique sua resposta.

Não gosto. "Porque não consigo entender nada" (Celinha).

Mais ou menos. "Depende do conteúdo" (Kiki).

Mais ou menos. "Porque não gosto muito de fazer cálculos, dói a cabeça" (Tico).

Gosto muito: "Porque me dou bem com ela (Matemática) no sentido de aprendizagem, conhecimento" (Lari).

Gosto muito: "Pois na 5ª série eu tive minha primeira recuperação, daí comecei a gostar de Matemática" (Mimi).

Quando você se compara com os outros alunos da sua turma, você se acha um(a) bom (boa) aluno(a) em Matemática?

Sim. "Em alguns conteúdos eu vou bem" (Nathy).

Não. "Eu me sinto inferior, sem saber de nada e fico triste" (Milinha).

Não. "Porque os outros são mais inteligentes do que eu" (Calado).

Sim. "Depende da nota e do grau de conhecimento da matéria" (Milah).

Quando você chega à escola e é hora da aula de Matemática, como você se sente? Explique sua resposta.

Desanimada. "Porque eu não consigo aprender a matéria" (Milinha).

Animada. "Pois vou aprender mais ''\para meu conhecimento" (Mimi).

Desanimada. "Porque, por mais que eu tente gostar de Matemática, eu não entendo nada, como se fosse inglês" (Celinha).

Nervoso. "Porque eu fico muito nervoso na hora de fazer os cálculos" (Calado).

Contente. "Porque tenho vontade de aprender" (Nathy).

Sessão II – Teste Matemático

Na segunda intervenção procuramos verificar os conhecimentos prévios dos participantes. Isto porque, conhecimentos anteriores bem consolidados facilitariam sobremaneira o cumprimento das tarefas que pretendíamos propor, por serem considerados como pré-requisitos. Além disso, a capacidade dos participantes para resolver o teste (apêndice 4, p. 138 – 140) nos daria pistas acerca de suas crenças para resolver tarefas daquele tipo e com aquele grau de dificuldade.

As crenças de autoeficácia variam em magnitude (nível), generalidade e robustez. A magnitude diz respeito ao nível ou grau de dificuldades das tarefas a serem realizadas. Para um mesmo domínio (por exemplo, domínio da Matemática) podemos ter vários níveis de tarefas que avaliarão as crenças para aquele nível de domínio. Pensando nisso, elaboramos

questões que se relacionavam a conteúdos de séries anteriores ou da série que cursavam, porém, com um grau de dificuldade que julgamos adequado para os alunos.

Porém, para muitos, a ideia de teste remete a algo incômodo. Celinha disse: *"Aaah, prova? Eu nem estudei!"* (Notas de campo). Maah suspirou e disse: *"Ai meu Deus!"* (Notas de campo). O formato era de um teste tradicional, porém, a ele não seria atribuída nota. Tratava-se de uma avaliação diagnóstica de assuntos que eles deveriam dominar e isso os tranquilizou. Se não conseguissem resolver as atividades deveriam pedir ajuda ao professor. Alguns alunos realizaram o teste sem solicitar ajuda. Esse comportamento podia ser bom ou ruim. Bom, porque o aluno poderia realmente dominar os assuntos abordados e não sentir necessidade de ajuda. Por outro lado, o fato de não solicitar ajuda, mesmo encontrando dificuldades na execução da tarefa, podia ser consequência da timidez. Aqueles que solicitaram ajuda o fizeram de modo bastante tranquilo, chamando-nos à carteira. Expunham suas dúvidas e esperavam um auxílio. Em alguns casos era a incerteza do caminho seguido. Isso era evidenciado pelas perguntas: está certo? É isso mesmo? É assim que se faz? Noutros, era o desconhecimento do assunto propriamente ou esquecimento do mesmo. Isso foi observado em algumas falas: não aprendi isso! Eu não me lembro como é que se faz!

A estratégia para auxiliá-los consistia, basicamente, em demonstrar atenção ao que nos era solicitado e mostrar-lhes que as suas dúvidas eram importantes. Em alguma medida, preocupávamo-nos com eles. Se a dúvida era sobre o caminho tomado para solucionar um problema, se estava certo, procurávamos valorizar o empenho: "isso mesmo, continue que vai dar certo" Se não, tentávamos encaminhá-los para que trilhassem outra rota, que os levasse sucesso sem, contudo, dar-lhes a resposta. Se, por outro lado, os alunos não sabiam sobre o assunto ou não se lembravam, era nosso papel lembrá-los ou ensiná-los. Assim o fizemos e acreditamos termos sido bem sucedidos, uma vez que, depois desse procedimento, a atividade transcorreu sem problemas.

Em alguns momentos fomos solicitados, simultaneamente, por muitos. Como não podíamos atender a todos, percebemos que, aqueles que haviam entendido, fizeram papel de monitores, de forma espontânea. Tico e Pedrinho ajudavam Calado, recordando-lhe o procedimento para a resolução de equações do primeiro e do segundo graus. *"Passa o x para um lado* (da igualdade) *e o que não tem x para o outro. Quando mudar de lado, muda o sinal* (operação inversa), diz Pedrinho. *"Aqui tem aquela fórmula do delta"*, fala Tico. Lari, que já havia concluído a atividade, passou a apoiar Maah. Não conseguimos ouvir tudo que Lari e Maah conversavam, mas ao passar pelas carteiras e verificar a dupla, percebemos que o assunto girava em torno do cálculo do discriminante de equações do segundo grau (*"como se*

calcula, esqueci a fórmula") e o uso da fórmula de Bháskara. Maah, assim que chegamos, justificou a presença de Lari. "*Professor, é que eu tava com dúvida na fórmula. Não sabia, se na hora de calcular o delta* (discriminante), *eu usava* b^2 *ou –b"* Essa dúvida parece ser recorrente, mesmo em outros grupos, uma vez que observáramos erros e dúvidas do mesmo tipo em outras situações. Parece haver uma certa confusão ao iniciar a escrita da função que permite o cálculo do discriminante e ao iniciar a escrita da fórmula de Bháskara.

Essa interação foi muito bem vinda, reforçando a importância de um ambiente de ajuda mútua. Quando as pessoas compartilham suas experiências de modo espontâneo, a fim de ajudar outras pessoas, criam um ambiente acolhedor e de troca. Um ambiente escolar hostil pode ser uma das causas de muitos problemas enfrentados pelos alunos. A realização do teste durou todo o horário, uma vez que respeitamos o tempo de cada um. Permitir aos alunos que cada um siga o seu ritmo, sem pressões externas, foi considerado por Stipek (1993, apud BZUNECK, 2001) como uma das estratégias para promover a motivação intrínseca.

Enquanto não estávamos atendendo a nenhuma solicitação, pudemos perceber uma agitação dos alunos, mas que era consequência da própria atividade. Alguns tinham em seu rosto expressão de dúvida (Milinha, Celinha), outros de introspecção (Daay, Kiki, Pedrinho) e alguns de tranquilidade (Mimi, Tina). Ao final, todos haviam concluído a atividade, com ou sem ajuda. Não seria atribuída nenhuma nota para a atividade.

Sessão III – Intervenção – Resolvendo Equações do Segundo Grau pelo método de completar quadrados.

O objetivo central desta e de outras sessões foi apresentar a Matemática de uma forma diferente, mais lúdica, mais interessante, sem, contudo, perder o foco na aprendizagem. Atividades que sejam interessantes e significativas para os alunos, mesmo que um pouco árduas, podem levá-los a um maior nível de motivação (BZUNECK, 2001). Mesmo que o aluno não tenha um interesse intrínseco por aquele assunto, pode considerá-lo importante e como algo que pode ajudá-lo em situações futuras. Abordar um assunto de forma diferente da tradicional acaba por instigar a curiosidade dos alunos tornando-os mais atentos e mais motivados.

Neste dia, após uma breve conversa, propusemos ao grupo uma atividade diferente: a resolução das equações de segundo grau 'completando quadrados'. Eles pareceram curiosos. Entregamos a eles um material xerografado com a história de Al-Khowarizmi que mostrava,

também, como esse matemático resolvia uma equação do segundo grau, através da álgebra geométrica.

O material era autoinstrutivo (figuras 4, 5 e 6, p. 146 – 148), porém, em alguns momentos houve dificuldades de entendimento. Algumas dessas dificuldades surgiram por causa da ansiedade em perguntar antes de concluir a leitura. Outras surgiram em função de dúvidas simples como: *"Por que x^2 representa a área de um quadrado de lado x e 6x a área de um retângulo de lados 6 e x?"*(Celinha). Em princípio achamos estranha essa pergunta. Porém, depois de verificarmos os assuntos a serem abordados no nono ano, verificamos que o cálculo de áreas é discutido mais ao final. Mesmo que os cálculos de áreas mais comumente trabalhados (quadrado, retângulo, triângulo) sejam vistos em séries anteriores, a familiarização parece ocorrer mais tarde.

Após a leitura pedimos a eles que se transportassem, mesmo que de brincadeira, para aquela época e resolvessem duas equações do segundo grau, usando o mesmo processo. Somente Milinha se mostrou desanimada em fazer parte da brincadeira. *"Aaah, já tá aí na folha"* (Notas de campo). Talvez Milinha tenha sido a mais desanimada nos encontros. Ela participava, mas não de maneira ativa e empolgada, como ocorria com os outros alunos. Porém, ao se unir à Kiki e verificar que era capaz de perceber o que aprendera em sala de aula, de um modo diferente, ela se animou. Foi a primeira dupla a concluir a atividade.

De maneira geral as duplas se encaminharam de modo satisfatório, mostrando entendimento da atividade. Não fizeram muitas perguntas e, quando exibiam uma solução, ela estava correta. Quando surgiam dúvidas tentávamos discutir com a dupla até que eles mesmos chegassem à resposta, ou seja, nós não lhes dávamos a resposta simplesmente. Perguntávamos por que estavam seguindo aquele raciocínio e pedíamos que nos explicassem o que fizeram. De algum modo tentávamos 'pegar um gancho' no que cada um já havia produzido para encaminharmos uma solução. Esse procedimento pode ser benéfico porque valoriza as ideias do próprio aluno. Tudo pode funcionar como se o encaminhamento dado por ele fosse o mais importante.

A maior dificuldade que enfrentamos, ao aplicarmos essa atividade, foi fazermos com que eles se esquecessem do algoritmo para resolução de equações do segundo grau, já ensinado pelo professor da turma. Naturalmente, eles se sentiam mais à vontade 'usando a fórmula'. Tentamos mostrar que é interessante entendermos a evolução do conhecimento matemático e de como essa evolução facilita nossas vidas. Aqui, a história da Matemática pode ser uma grande aliada do professor.

Para justificar esta atividade, iniciamos perguntando aos alunos se eles questionavam os motivos pelos quais aprendemos determinados assuntos. Qual professor que nunca ouviu de algum aluno perguntas como: ‘Para que estou aprendendo isso?’; ‘Para que serve isso?’. A maioria admitiu que, em algum momento, realizava tais questionamentos, em geral, quando o assunto é ‘difícil’. Neste caso, a pergunta parece surgir como uma evidência verbalizada do desinteresse pelo assunto e não pelo interesse em saber uma real utilidade daquele assunto na sua vida. Sendo desinteressante, para que aprender? Isso reforça o papel do planejamento dentro da prática docente. A elaboração das atividades precisa acontecer em às características e necessidades dos alunos. Porém, não devemos nos apoiar somente em teorias e ignorar que, na prática, nem sempre é tão simples criarmos situações motivadoras. A prática docente diária fornecerá recursos e estratégias para que o professor saiba agir, de modo adequado, em prol da motivação dos alunos, sempre que isso for possível.

A nossa pergunta inicial não intentava justificar o uso de equações do segundo grau de modo prático, como algo de uso cotidiano. Era muito mais com o objetivo de criarmos um olhar diferente sobre a Matemática de modo a fazer com que eles percebessem a importância daquele conhecimento em determinado contexto histórico. O surgimento das equações, assim como da maioria dos conhecimentos matemáticos, ocorreu por alguma necessidade do homem e foi se aperfeiçoando com o passar dos tempos. Neste momento, precisávamos dar exemplos práticos e de fácil entendimento. Então perguntamos a eles: *“Vocês entendem que o surgimento dos números negativos pode ter sido por qual motivo?”*. Pedrinho respondeu: *“Por causa das temperaturas negativas”*. Ainda que não tenha sido esse o motivo, à época, a resposta de Pedrinho pareceu criar (para ele) uma justificativa para que exista o número negativo.

A partir dessa discussão, tentamos mostrar-lhes que conhecimentos matemáticos que não fazem muito sentido para eles, em algum momento histórico, tiveram o seu surgimento, e posterior utilização atrelados a alguma necessidade do homem. Além disso, procuramos fazer com que percebessem que nenhum conhecimento é em vão e que, se precisamos conhecê-lo, tanto melhor se o fizermos de modo a entender o contexto no qual surgiu.

Observamos o brilho nos olhos de Kiki e de Milinha ao concluírem a atividade antes de todas as outras duplas. Isso foi muito bom, uma vez que Milinha fora a única a demonstrar desânimo para realizar a atividade. Elas estavam sorridentes ao nos chamarem para conferir o resultado. Pareciam estar felizes por terem conseguido chegar ao final, sem ajuda do professor. É verdade que elas não sabiam se os passos seguidos estavam corretos, mas a nossa aprovação poderia esclarecer essa dúvida. Sentamo-nos ao lado da dupla e pedimos que nos

explicasse o procedimento utilizado. Sem manifestar constrangimento, detalharam os passos que lhes permitiram chegar ao resultado, que estava correto.

Depois de nos certificarmos de que todas as duplas haviam concluído a atividade, nós as convidamos para irem ao quadro apresentar suas soluções. Nada foi imposto. Duas delas: Tico e Pedrinho, Daay e Nathy, se candidataram e se revezaram no quadro. Os outros participaram ativamente, ora dando palpite, ora questionando alguma passagem.

Depois, pedimos a eles que resolvessem as equações do modo como o professor Cleber havia ensinado na classe. Ao perceberem que o método utilizado antes levava somente a uma raiz, introduzimos a discussão sobre o quão era boa a solução geométrica. Eles concluíram que ela não permite encontrar todas as raízes:

> *"Não serve para valor negativo depois do igual"* (Bella, Notas de campo).
>
> *"Não serve para equações incompletas"* (Nathy, Notas de campo).

Isso soou como uma análise crítica do método, por parte de alguns alunos, ou seja, eles pareciam perceber a limitação daquele método. Gerar discussões em sala acerca das limitações de alguns processos é muito bem vindo. Dessa forma, os alunos podem descobrir 'falhas nos processos'. Por outro lado, discutimos, também, o contexto histórico no qual aquele tipo de solução aparecera. Procuramos mostrar que, àquela época, a solução era boa. É interessante observarmos que tais discussões se anteciparam às duas perguntas colocadas ao final do material.

1) Será que esse método é geral, ou seja, serve para resolver todas as equações do segundo grau? Se você achar que não, dê exemplos em que esse método não funcionará.

> *"Não, pois sempre ele vai achar só uma resposta e em uma equação que comece com $3x^2$ ele não consegue resolver"* (Mimi, Notas de campo).
>
> *"Não. Porque neste método será encontrado apenas um valor de x. Já na questão de Bháskara serão encontrados dois valores de x"* (Milah e Maah, Notas de campo).
>
> *"Não. Exemplo: Se fosse $4x^2 + 2x – 2 = 0$ não teria resolução, pois o x^2 teria que ser 1"* (ela quis se referir ao coeficiente do termo em x^2) (Nathy, Notas de campo).
>
> *"Não. Irá faltar, por exemplo, o valor de delta, o 'a'* (referindo-se ao coeficiente do termo em x^2) *sempre tem que ser 1, não irá existir dois resultados"* (Pedrinho, Notas de campo).
>
> *"Não, pois faltará o valor de x' e x''. Para eles antigamente estava bom, pois eles estavam descobrindo a Matemática"* (Bella, Notas de campo).

2) Você considera importante saber, na escola, sobre como era resolvida uma equação do segundo grau, à época de Al-Khowarizmi? Por quê?

> *"Sim, pois vamos aprender mais para o nosso conhecimento"* (Mimi, Notas de campo).

"Sim. Porque ajuda na questão do conhecimento e história da Matemática" (Milah e Maah, Notas de campo).

"Sim, porque nos ajuda a entender melhor a maneira de resolver uma equação do segundo grau" (Nathy, Notas de campo).

Nesta atividade, com o objetivo de motivar os alunos, procuramos apresentar a Matemática propondo algo desconhecido para eles. Uma maneira diferente para resolver equações do segundo grau era, no mínimo, uma curiosidade. Segundo Pintrich e Schunk (1996, apud GUIMARÃES, 2001), a curiosidade é uma das principais origens de motivação intrínseca. Criar situações incongruentes ou surpreendentes desperta a atenção dos alunos por estarem em desacordo com as suas vivências anteriores.

Sessões IV e V – Intervenção - Resolvendo exercícios

Por sugestão dos próprios alunos, em duas sessões consecutivas revisamos alguns conteúdos matemáticos que seriam avaliados em um teste na aula regular, no turno da manhã. Esta possibilidade já era prevista quando organizamos as sessões. A intenção era que os alunos esclarecessem suas dúvidas, resolvessem exercícios e pudessem sentir-se mais seguros para enfrentar o teste.

Nesta oportunidade, mesmo não apresentando os conteúdos de forma diferenciada, o fato de estarmos ali, dispostos a ajudá-los em suas dificuldades, por si só, se constituía em algo que os alunos valorizavam. Havia pessoas interessadas em que eles realmente pudessem obter sucesso. A intervenção, nesse caso, ocorria quando nós os estimulávamos a aprender e valorizávamos suas ideias.

Todos ficaram atentos às explicações e procuramos esclarecer as dúvidas. Para otimizar o tempo, procuramos verificar se o professor da turma havia trabalhado com alguma revisão. Como ele o fizera, pela manhã, retomamos os exercícios e procuramos saber quais eram as dúvidas mais frequentes e quais soluções não estavam muito claras. Os alunos gostaram dessa estratégia. *"Boa"*, disse Pedrinho. Pareciam interessados em aprender o que não sabiam. Algumas falas traduziam dúvidas aparentemente simples:

"É equação literal porque aparece outra letra sem ser o x?" (Maah, Notas de campo). *"Ah, não entendo esse negócio de trocar o x^2 por y e x^4 por y^2. É só pra complicar"* (Celinha, Notas de campo). (Referia-se à estratégia de transformar a equação biquadrada, que é do quarto grau, para uma equivalente do segundo grau).

Os alunos estavam atentos, porém um pouco ansiosos e faziam muitas perguntas ao mesmo tempo. Pareciam correr contra o tempo para compensar o que não haviam aprendido. Chamamos-lhes a atenção para que se concentrassem e organizássemos a discussão. Cada um teria direito a fazer perguntas para esclarecer suas dúvidas. Se a dúvida fosse recorrente, daríamos prioridade a ela, mas ninguém deixaria de ser atendido.

A atenção dispensada ao grupo para que efetivamente aprendesse os conteúdos tinha, como já exposto, o objetivo de proporcionar maior segurança na realização do teste. Mais confiantes e com uma bagagem maior de conhecimentos poderiam obter melhores resultados, graças ao maior esforço e persistência diante da atividade.

Sessão VI - Avaliação – Impressões sobre o teste

Esta sessão aconteceu logo após o teste de Matemática e, por isso, procuramos identificar as impressões dos alunos sobre o mesmo e sobre como se sentiram durante a sua realização. As respostas dos alunos acerca de suas impressões em relação ao teste poderiam nos dar indícios de uma possível melhora no rendimento, após as intervenções já realizadas. Alguns trechos da conversa, gravada em áudio, estão transcritos, a seguir.

***Pesquisador**: "Queria saber como vocês se sentiram ao pegar o teste. Foi com confiança ou não? Ou se, de repente, você pegou a prova confiante de que estava sabendo a matéria e em um determinado momento você observou que não estava sabendo. O que aconteceu durante a prova de modo que você perdesse a confiança de que você sabia a matéria?"*

***Celinha**: "Eu peguei o teste com confiança, mas na hora que eu olhei ele eu vi que não sabia nada"* (Celinha parecia chateada e gesticulava bastante com as mãos).

***Bella:** "Eu peguei o teste com confiança, tava até explicando a matéria pra minha colega, mas hora, assim..., deu aquele branco, não consegui mexer em nada. Chegou principalmente, tipo assim, na hora da equação lá, peguei toda empolgada. Aí, quando chegou na hora de igualar a zero, me deu aquele branco e eu não lembrei de nada"*

***Kiki**: "Eu acho que eu fui bem professor!"* (Expressão de segurança).

***Pesquisador**: "É mesmo, parabéns!"*

***Kiki:** "Obrigada! É, não tinha nada assim que tava agarrando não".*

***Pesquisador**: "Kiki, deixa eu te fazer outra pergunta. Você disse que foi bem. Você sempre teve essa segurança?"*

***Kiki:** "Não".*

***Lari:** "Quando eu peguei o teste, assim, eu tava me sentindo preparada, mas eu cheguei em um determinado ponto que começava a dar branco.Quando chegou na questão dois, que tinha uma questão muito mais difícil que eu sempre erro, aí que eu comecei a agarrar, assim, mas nas outras, assim, eu acho que eu fui bem"* (Jeito de desconfiada e ansiosa para largar o gravador).

Milinha: *"Eu peguei o teste com confiança, mas não consegui fazer, tava muito difícil, não entendi nada"* (Passou a impressão de querer responder rápido para se safar do gravador).

Milah: *"Bem, depois da aula que eu tive, né, que a gente estudou pro teste, eu achei que já sabia, mas na hora que eu cheguei, assim, toda confiante pra fazer o teste, na hora que chegou eu não fiz nada"*

Pesquisador*: "Isso te frustrou muito?"*

Milah: *"Ah, frustrou, né professor, por causa da nota"*

Pesquisador: *"Vocês se preocupam muito com a questão da nota. Pra vocês o negócio é nota?"*

Pedrinho: *"A gente precisa dela pra passar, senão..."* (Jeito brincalhão).

Pesquisador: *"Então o importante não é a Matemática ou a escola. É a nota?"*

Milah: *"É a nota"* (Contundente).

Maah: *"Eu peguei o teste, assim, confiante, porque eu estudei aqui com você, só que quando eu já olhei a primeira pergunta já, assim, não consegui fazer nada"*.

Mimi: *"Quando eu peguei o teste eu tava conseguindo fazer, só que aí, o horário acabou e eu comecei a me preocupar. E, nisso, tudo deu errado. O professor falou: faltam 5 minutos"*.

Pedrinho: *"Ah, era um horário e ele deu trinta minutos"*

Pedrinho: *"Pela aula eu tava achando que talvez eu ia bem e ia conseguir uma nota boa, mas chegou na hora do teste eu olhei praquelas contas e fiquei desanimado. Aí, depois, quando ele começou a falar, falta isso, falta isso, aí eu fiquei mais preocupado ainda, eu fiquei ansioso e não sabia por onde eu voltava a fazer. Aí, me deixou nervoso, aí foi pro beleléu. O tempo era muito pequeno"*.

Pelo que indicam as respostas, a maioria dos alunos sentia-se confiante antes do teste, porém, no início ou durante a sua realização, algo acontecia para que desanimassem. O tempo foi também um entrave à realização completa do teste, na visão de alguns alunos. Segundo Guimarães (2001, p. 92) *"a escassez do tempo pode assinalar um clima de competição entre os alunos, gerando ansiedade e desistência entre aqueles que duvidam de sua capacidade"*. Naturalmente, um tempo logo demais pode denotar descaso do professor, dando a impressão de que está se exigindo pouco dos alunos.

Sessão VII – Intervenção - Revisão

Nessa sessão, retomamos os temas nos quais os alunos haviam apresentado dificuldades: equações do segundo grau, sistemas e problemas. O professor prometera aplicar um novo teste e os alunos gostariam de estar preparados. Percebemos que a maioria estava desanimada por causa dos resultados anteriores, mas tentamos animá-los e deixá-los mais confiantes. Propusemos uma série de atividades, todas elas envolvendo os conteúdos do teste.

Foi um encontro para ‘fazer exercícios’. Os alunos foram monitorados durante todo o tempo para que não permanecessem com dúvidas. Sempre que solicitavam ajuda eram atendidos para se sentirem amparados e mais seguros de que suas dúvidas seriam esclarecidas.

S**essão VIII - Avaliação – Outras impressões sobre o teste**

Nesta sessão, ocorrida após a reaplicação do teste, tentamos registrar, mais uma vez, as impressões dos alunos acerca daquela atividade. Era importante que verificássemos possíveis alterações de respostas, que nos permitiriam observar melhoras de rendimento e de crenças de autoeficácia.

Pesquisador: *“Vocês repetiram o teste porque, segundo o professor, vocês não se saíram muito bem, portanto deveriam ter uma segunda chance. Nós fizemos uma revisão na última aula sobre os assuntos a serem abordados e eu quero que vocês, de maneira bem espontânea, digam como se sentiram ao fazer o teste: estavam mais confiantes em relação à primeira vez ou se, por algum motivo, vocês acharam que não foram bem, quais foram tais motivos?*

Mahh: *“Peguei confiante, fiz algumas questões que eu sabia. Melhor que no primeiro, que não consegui nada. Uma questão eu tentei várias vezes, mas não consegui”*

Mimi: *“Quando eu peguei o teste eu tava conseguindo fazer, né, aí, quando ele passou olhando ele falou (professor) que ia dar mais uma chance pra mim na última questão, porque eu tinha acertado a metade. Tava quase chegando a o resultado”*

Pesquisador: *“Em relação ao primeiro teste você estava mais confiante ou não?”*

Mimi: *“Tava mais confiante, porque eu tinha estudado ainda mais e porque ele (professor) tinha dado dois horários para fazer o teste. Mesmo assim, não deu pra acabar a segunda folha. Eu tava no último problema, lá, e não deu tempo”*

Bella: *“Quando eu peguei o teste eu acho que eu fui bem porque, só na primeira folha que eu não consegui chegar..., cheguei ao valor de delta, mas não consegui resolver e na segunda parte que ... eu resolvi tranquilamente só que chegou..., na hora que eu ia começar a fazer os problemas não deu tempo pra fazer”*

Pesquisador: *“Então o que faltou foi tempo?”*

Bella: *“Aham!”* (Balançando a cabeça afirmativamente).

Lari: *“Eu peguei o teste confiante professor, só que quando ele entregou a primeira folha começou a agarrar e eu comecei a misturar tudo. Na segunda, eu acho que já fui melhor, porque eram coisas que já, tipo assim, já pegava mais”*

Milinha: *“Eu não consegui fazer o teste, na hora que eu peguei me deu um branco e eu não consegui fazer nada”* (Milinha continuava cabisbaixa durante as aulas e se manifestou somente porque todos o fizeram).

Pesquisador: *“No primeiro teste você disse que não foi bem”*

Milinha: *“É, me dá um branco na cabeça!”*

Pesquisador: *“Você achava que não sabia a matéria?”*

Milinha: *“Ah, é que eu não consigo lembrar de nada”*

Pesquisador: *“Você não acha que deve confiar mais em você, ou você já pensa, não vou dar conta mesmo e nem vou tentar?”*

Milinha: *“Não, eu tento. Eu tentei fazer, mas não consigo”*

Pesquisador: *“Mais de uma vez o mesmo exercício?”*

Milinha: *“É. Tá até manchada a folha”*

Nathy: *"Fui bem na primeira folha. Só que na segunda folha eu fiquei nervosa porque o professor falou que não ia dar tempo, aí eu fiquei meio, assim, pensando que não ia dar tempo de fazer as questões. Eu agarrei mesmo nos problemas, porque as duas questões eu consegui fazer, de equações".*

Aninha: *"A primeira folha, na hora que eu peguei, assim, eu achei que tava mais fácil, mas, na hora que eu comecei a fazer, eu fiquei com um pouco de dificuldade, fiquei trocando. Mas mesmo assim eu consegui fazer. Agora, a segunda folha eu já peguei e estava mais confiante, porque já tinha revisado mais vezes aquilo, apesar de que problema eu tenho um pouco de dificuldade, mas eu consegui fazer o primeiro... não, o segundo. O primeiro eu não consegui fazer".*

Pesquisador: *"Eram quantos os problemas?"*

Aninha: *"Eram dois. O primeiro eu não consegui fazer"*

Pesquisador: *"Na segunda folha só havia esses dois problemas?"*

Aninha: *"Não!"*

Lari: *"Não, tinha duas equações e dois problemas"*

Aninha: *"Era uma fracionária e uma literal. Aí eu consegui fazer as duas. Eu tenho certeza que eu acertei"*

Pedrinho: *"Eu peguei o teste confiante, fui fazendo lá, bem, as equações, sistema até que chegou em uma questão, eu olhei".*

Pesquisador: *"Essa questão envolvia o quê?"*

Pedrinho: *"Envolvia equações fracionárias. Eu olhei praquele negócio e achei: vai dar uma folha e tanto, vai ficar conta muito grande, comecei fazer, mas não consegui. Deixei pela metade e o professor falou que depois, talvez, ia deixar nós acabarmos. E as outras eu consegui fazer, mas chegou uma que deu número tão grande, que eu voltei pra fazer de novo. E na segunda folha eu comecei ir bem, mas por ele tá falando quanto tempo falta, eu fiquei meio nervoso, aí eu fiquei meio".*

Pesquisador: *"Essa segunda folha, ele deu um horário pra fazer?"*

Pedrinho: *"Não, depois do recreio atrasou um pouco.. .chegou dez minutos depois do começo...atrasado"*

Pesquisador: *"E aí, foi dado mais quanto tempo?"*

Pedrinho: *"Ele deu, no mínimo* (ele quis dizer, no máximo) *uns vinte minutos. Depois ele disse que a diretora ia vir conversar com a gente. Aí, ele recolheu, assim, aí ele disse que, acabou, acabou e a diretora atrasou, acabou que não deu nada"*

Kiki: *"Eu acho que fui bem, professor, só é questão do tempo mesmo. Eu não consegui fazer duas ou três questões"*

Celinha: *"Eu tenho certeza que eu não fui bem. Por causa que, por causa do tempo e porque eu só consegui montar as equações. Eu não sei o que acontece comigo, porque toda vez, aqui, eu consigo fazer as coisas, mas lá, na hora do teste, me dá um branco que eu não sei nada"*

Pesquisador: *"Você não se lembra de absolutamente nada?"*

Celinha: *"Eu lembro, mas... Não sai nada".*

Comparando as respostas sobre as impressões em relação ao primeiro teste e, agora, em relação ao segundo, a maioria dos alunos pareceu acreditar em uma melhora no rendimento. Apresentamos o texto na íntegra para que o leitor pudesse verificar as mudanças nas respostas, mesmo que pequenas. Celinha e Milinha, que sempre foram enfáticas ao

afirmarem que não gostam de Matemática foram, também, aquelas que não perceberam nenhuma melhora. Parece haver uma resistência a tudo relacionado à Matemática.

Expressões como: *"não deu tempo"; "não deu tempo pra fazer"; "não ia dar tempo de fazer as questões"; "só é questão de tempo mesmo"*, todas, trechos extraídos das respostas dos alunos evidenciam como o tempo foi fator de entrave à realização satisfatória do teste. Para Sogunro (apud BORUCHOVITCH e COSTA, 2001), a pressão de tempo para realização de tarefas escolares ou testes está entre os fatores que mais predispõem os alunos a sentir ansiedade. Como consequência, há um aumento dos erros e da preocupação ser causas de desmotivação.

Sessão IX – Intervenção – Teorema de Tales na prática

Como o professor da turma havia introduzido o assunto 'Teorema de Tales', resolvemos que, nessa sessão, abordaríamos, com o grupo, a veracidade das proporções entre os segmentos determinados sobre as transversais, quando interceptadas por um feixe de retas paralelas, utilizando régua, compasso e calculadora.

A ideia era mostrar, a partir de uma simples atividade, aquilo que eles executavam mecanicamente. Desta maneira eles estariam resolvendo exercícios, aprendendo mais e estabelecendo uma relação diferente com a Matemática. Mais uma vez, utilizamos a curiosidade dos alunos pela atividade para motivá-los.

Sugerimos ao grupo que utilizasse, como retas paralelas, as próprias linhas do caderno e, em seguida, traçasse duas transversais. Cada um realizou a tarefa no próprio caderno. A seguir, com um exemplo no quadro, pedimos a eles que dissessem algumas das várias possibilidades de 'montar' as proporções (já aprendidas na sala de aula regular). Após colocarmos todas as sugestões corretas, selecionamos algumas e pudemos verificar que a propriedade fundamental das proporções era válida para todas. Os cálculos foram realizados com calculadora. Pedrinho indagou: *"mas os resultados não batem certinho!"* (Notas de campo). Aproveitamos a oportunidade para perguntar: "Por que isso ocorreu?" Ninguém respondeu. Explicamos que nossas medidas poderiam não estar muitos precisas e, por isso, poderiam comprometer os resultados. Porém, se tivéssemos precisão, os resultados seriam iguais. A seguir, cada um realizou a tarefa em seu caderno e discutimos os resultados. No meio da atividade, Maah disse: *"Que legal, funciona mesmo!"* (Notas de campo).

Quando decidimos por esta atividade, além da motivação, pretendíamos que os alunos se tornassem mais questionadores. Por que a atividade contribuiria nesse sentido? Quando os alunos conseguem verificar que a teoria se atesta na prática, tudo lhes parece mais claro. Pode

até acontecer que eles não tenham um grande interesse pelo assunto. Porém, voltemos, mais uma vez, à realidade de nossas salas de aula. Não é raro que nos deparemos com conteúdos espinhosos que devem ser ensinados aos alunos. Se não conseguimos ilustrar com uma aplicação cotidiana, pelo menos podemos tentar fazê-la mais interessante demonstrando-a, mesmo que de modo informal. Em Matemática, essas demonstrações são quase sempre possíveis. Agindo dessa forma o professor torna os conteúdos mais atrativos e o aluno sente-se à vontade para fazer questionamentos. A discussão gerada pode trazer novos olhares sobre a atividade e grandes contribuições para o conhecimento dos alunos.

Sessão X - Intervenção – Caça ao Tesouro I

Nesta sessão propusemos aos alunos uma 'caça ao tesouro' (apêndice 7, p 142 e 143). O objetivo era rever conteúdos já estudados, realizando uma avaliação do conhecimento, de forma mais lúdica e prazerosa. Essa estratégia está de acordo com a proposta de Pintrich e Schunk (1996, apud GUIMARÃES, 2001) que, baseados em ampla literatura, concluíram que a fantasia é uma das origens da motivação extrínseca.

Segundo Guimarães (2001, p. 85) "apresentar aos alunos jogos ou simulações que envolvam a fantasia ou o faz-de-conta pode ser muito favorável para a motivação. Por exemplo, descobrir a localização de um tesouro pirata por ter conseguido resolver um enigma gera muito mais satisfação do que acertar alguns cálculos matemáticos".

A atividade foi realizada em duplas. Cada dupla recebeu um material xerografado com várias questões. A soma dos resultados válidos, em cada questão, indicaria o local onde estaria um tesouro. Nathy perguntou: *"o que são resultados válidos?"*. Explicamos que eram aqueles que valiam como solução, considerando o enunciado. Para ilustrar, usamos como exemplo uma situação em que uma idade seria encontrada, a partir da raiz de uma equação do segundo grau. Tentamos mostrar-lhes que, nesse caso, a equação do segundo grau estava sendo usada como um recurso para chegarmos à idade. Porém, se encontrássemos duas raízes, uma negativa e outra positiva, não faria sentido considerarmos a solução negativa. Portanto ela não seria uma solução válida e, assim, não deveria ser considerada na soma.

Este cuidado para verificar as respostas válidas poderia desenvolver um espírito crítico das situações. À medida que uma questão fosse resolvida com sucesso esperávamos que eles passassem à outra, com a certeza de que poderiam realizá-la com sucesso também. Suas crenças poderiam ser incrementadas e, por consequência, sua motivação.

A dupla que descobrisse o local, acertando a soma, que estava naturalmente vinculada ao acerto dos exercícios, ficaria com o tesouro. O mais interessante é que, na dupla que

ganhou, estava Celinha, uma aluna que disse odiar Matemática com todas as forças. Ela ficou muito empolgada e, ao descrever o encontro desse dia, escreveu: *"eu gostei, hoje eu percebi que eu tenho muita capacidade e eu não sabia. Acho ótimo, dividindo as tarefas ficou bem melhor. Acho que deve repetir mais vezes"* (Celinha, trecho extraído das tirinhas).

A euforia foi a tônica desse encontro. Mesmo as duplas que não haviam chegado ao resultado terminaram a atividade, mais pelo prazer de chegar até o fim. Além da manifestação de Celinha, houve várias outras de entusiasmo: *"A atividade me despertou a competitividade, fazendo as atividades em grupo podemos nos ajudar e tirar as dúvidas. Eu não tenho nada a reclamar das aulas, só a agradecer, pois está me ajudando muito"* (Nathy, trecho extraído das tirinhas).

As experiências de êxito constituem uma importante fonte de autoeficácia. O sucesso atingido em atividades de sala de aula pode gerar mais confiança para a realização das mesmas. Além disso, atividades em duplas podem instigar os alunos a não desistir. Ao perceberem os colegas se empenhando, os alunos podem sentir-se estimulados a fazer o mesmo. Esse tipo de aprendizagem, em que os alunos desenvolvem as tarefas comparando-se entre si, ou ajudando-se mutuamente, pode ser percebida como vicariante, uma vez que se procura um desempenho a partir de um modelo, mesmo que seja para superá-lo, como afirmam Chan e Lam (2008). Acreditamos que a atividade desta sessão tenha cumprido este papel: possibilitar aos alunos experiências vicárias e de êxito.

Sessão XI - Intervenção – Teorema de Pitágoras na prática.

Nesta sessão a proposta foi verificar o Teorema de Pitágoras na prática. Os alunos já haviam tido contato com o assunto em aulas anteriores, com o professor da turma. Como em outras várias sessões, a curiosidade foi fator de motivação. A atividade foi realizada em duplas e cada uma recebeu uma folha de papel quadriculado (figura 14, p.157.

Antes de iniciarmos a atividade, perguntamos aos alunos se eles acreditavam que a relação do teorema de Pitágoras funcionava na prática. Pedrinho disse: "*Eu não acredito. O professor coloca uns números no quadro e a gente faz as contas*" (Notas de campo). Foram sugeridas, a cada dupla, várias medidas de catetos que deveriam ser traçadas no papel. O ângulo reto entre os catetos era garantido pelo papel quadriculado. A hipotenusa deveria ser traçada a seguir e medida com uma tira (régua), do próprio papel quadriculado. O valor da hipotenusa assim encontrado deveria ser anotado. Reparemos que não foi usada a relação matemática na determinação da hipotenusa.

Logo após todos terminarem, fomos ao quadro e, aplicando a relação do teorema de Pitágoras a cada caso, verificamos que as respostas eram as mesmas encontradas por cada dupla, utilizando a régua de papel. Dessa maneira, os alunos puderam verificar o teorema de Pitágoras na prática. Acreditamos que Pedrinho tenha se convencido, já que foi um dos mais animados durante a atividade. Pudemos perceber o entusiasmo dos alunos para verificarem se as respostas estavam corretas. Sobre a aula desse dia, algumas opiniões:

> *"A aula hoje foi muito boa. É muito legal interagir em grupo, e ter uma motivação para resolver certo. Eu amei a aula de hoje"* (Tina, Tirinhas).
>
> *"Achei super legal, diferente de tudo que já fiz na sala"* (Mimi, Tirinhas).

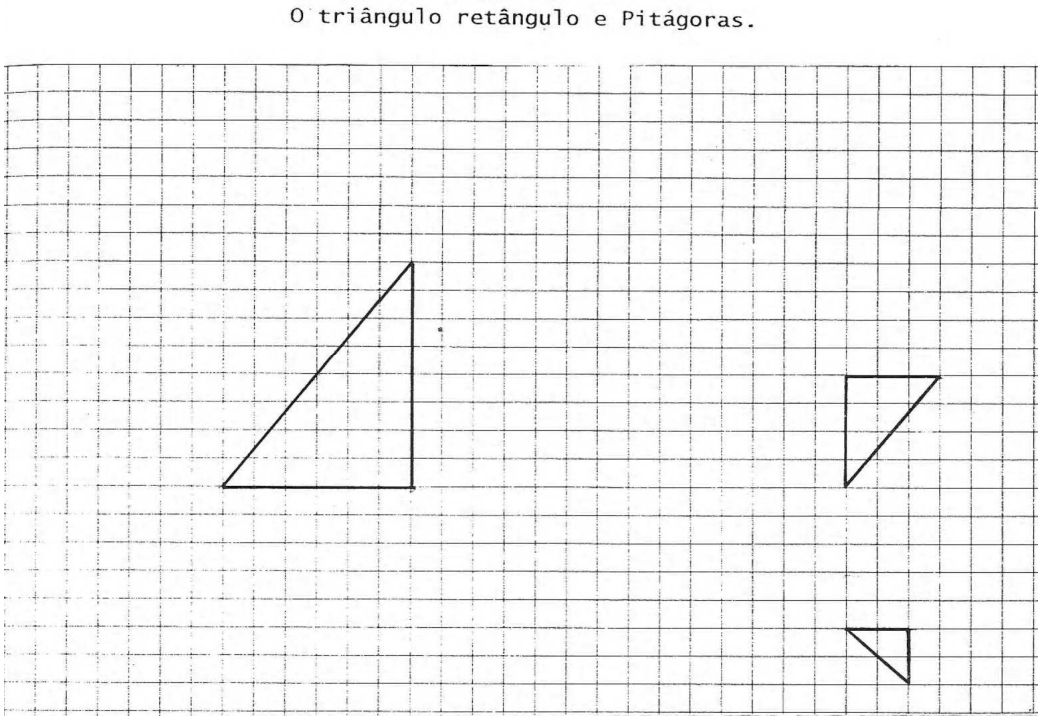


Figura 2 – Papel quadriculado para verificação do Teorema de Pitágoras

Atividades como esta promovem um ambiente de aprendizagem interessante e permitem que os alunos experimentem situações de sucesso. Tudo isso pode incrementar suas crenças de autoeficácia e sua motivação.

Sessão XII - Intervenção – Caça ao tesouro II

Neste dia propusemos, novamente, uma 'caça ao tesouro'. As questões versavam sobre assuntos já estudados: equações de segundo grau, equações irracionais, biquadradas, Teorema de Pitágoras e Teorema de Tales. Mesclamos questões mais fáceis com algumas mais difíceis, porém, não excessivamente fáceis ou excessivamente difíceis. Segundo Bzuneck (2001),

tarefas fáceis demais ou muito difíceis serão evitadas pelos alunos, ao invés de evidenciar a quantidade de esforço requerida por cada uma.

Os alunos se empolgaram e ganhou a dupla do Pedrinho e da Daay. Observamos que, mesmo depois da dupla vencedora entregar a tarefa, as outras não ficaram desestimuladas e a concluíram.

Como tratamos de assuntos já ensinados, este foi um bom momento para avaliarmos a aprendizagem. Daay, ao comentar sobre o encontro, afirmou: "*eu achei muito legal, divertida e interessante. Tive algumas dificuldades, mas consegui enfrentar as barreiras*" (Tirinhas). Essa resposta parece sugerir empenho nas atividades. Essa é uma das principais evidências para alguém que está desenvolvendo crenças de autoeficácia mais robustas. Não desanimar diante das tarefas é fundamental para se obter êxito.

Há quem acredite que o sucesso em Matemática se deve ao esforço para obter sucesso em suas atividades. McCutcheon (2008) verificou que, dos 64 estudantes de sua pesquisa, 61% acreditavam que o trabalho intenso leva ao sucesso em Matemática. Isto não garante que tais 61% tenham esse comportamento, porém, acreditavam nesse caminho como aquele que os conduziria ao sucesso em Matemática. Ainda que esta ideia fosse verdadeira, o trabalho intenso se daria para aqueles com crenças mais robustas de autoeficácia.

Sessão XIII – Intervenção – A gincana de Pitágoras

O objetivo dessa e de outras atividades não era somente promover um ensino mais lúdico. Acreditamos nisso, mas há algo mais. A ideia era proporcionar um ambiente que gerasse credibilidade em si mesmo. Além disso, o espírito de equipe, de ajuda mútua, poderia levar a uma sensação de conforto. Em todas as atividades propostas, os alunos se envolveram de forma efetiva, procurando chegar ao final e com entusiasmo.

O material desta sessão era composto de uma série de fichas, todas contendo um exercício, cujo principal conteúdo a ser utilizado para resolução era o Teorema de Pitágoras. O grau de dificuldade variava e os alunos foram divididos em duplas. Cada dupla escolhia um número, que correspondia a um exercício, não conhecido previamente. A dupla que resolvesse o exercício de modo correto deveria ir ao quadro e colocar a resposta no número correspondente à questão. Ao final do tempo estipulado, a dupla que tivesse realizado mais exercícios corretos, seria a vencedora. A dupla de Pedrinho e Daay ganhou, mas todas as duplas se empenharam e realizaram vários exercícios.

A seguir, apresentamos exemplos de alguns modelos de exercícios sugeridos e algumas questões resolvidas pela dupla Pedrinho e Daay.

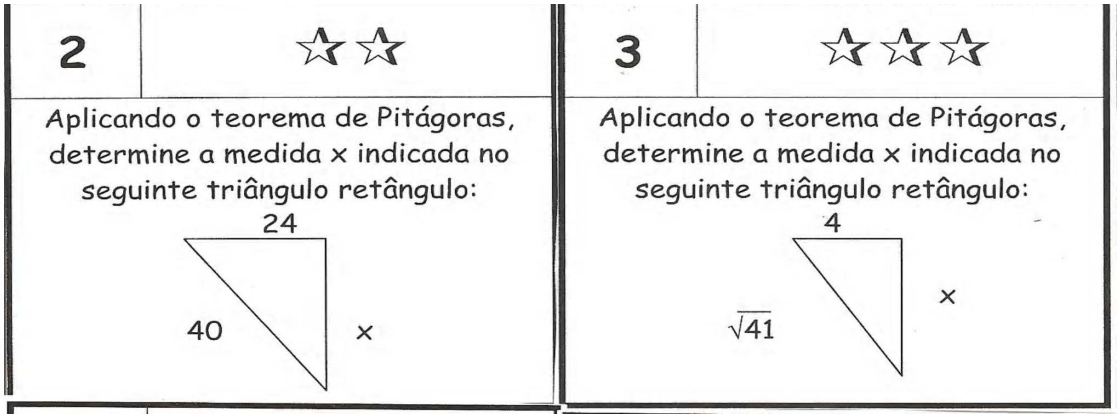


Figura 3 – Fichas para gincana de Pitágoras

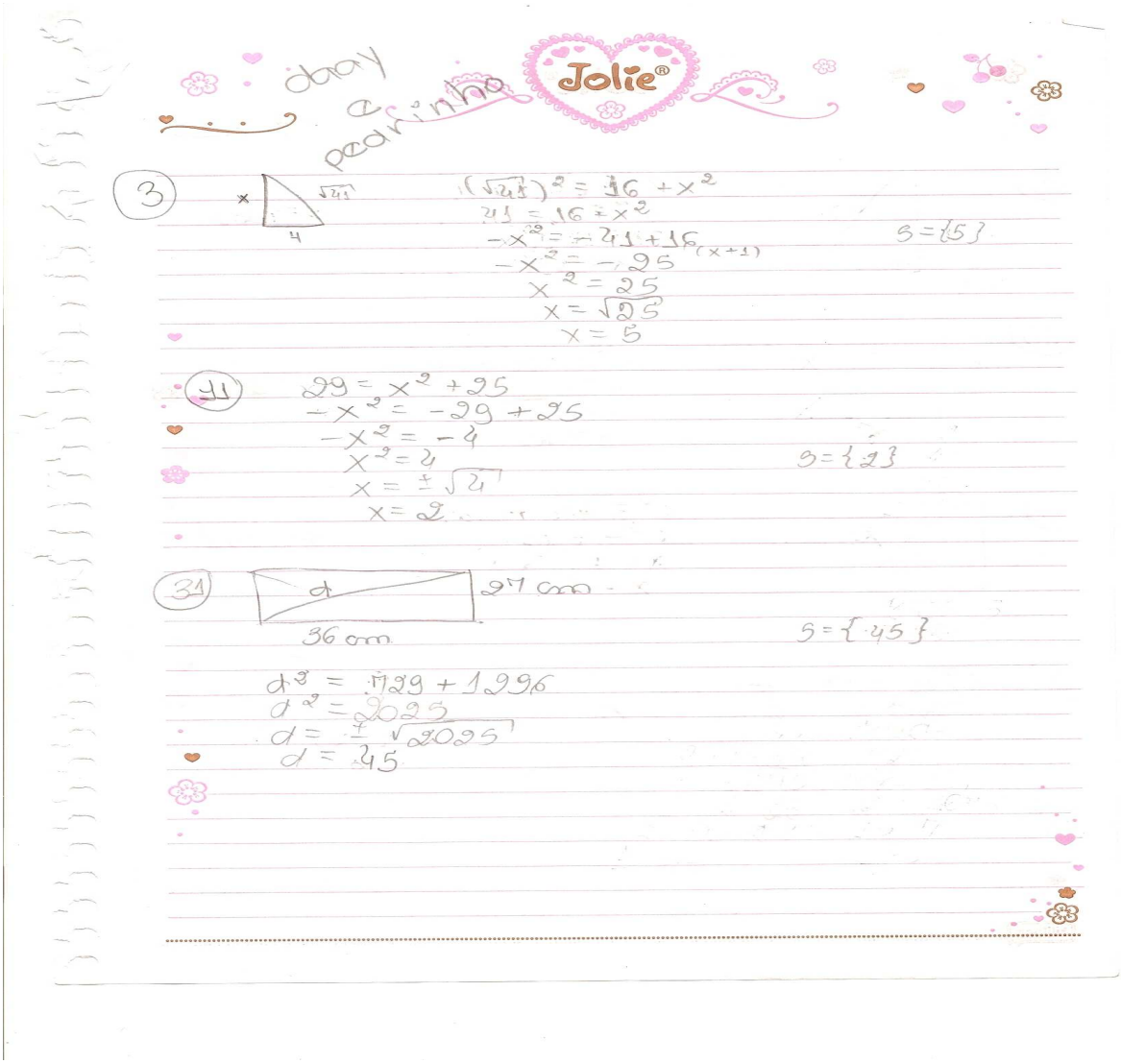


Figura 4 – Resolução de exercícios

A cada nova escolha de ficha, os alunos corriam aos seus lugares para concluir o exercício. É bem verdade que havia um tempo estipulado para a atividade e isso poderia gerar

certa ansiedade nos alunos, o que não seria benéfico para a sua motivação. Além disso, uma dupla que se percebesse mais lenta que as outras poderia ficar desestimulada a continuar por se achar menos capaz.

Para evitar tais situações, antes de iniciarmos a atividade nos preocupamos em prestar esclarecimentos sobre a atividade. Não era algo que fosse medir quem sabia mais ou menos ou um teste de inteligência. A recompensa final era apenas um estímulo para que todos trabalhassem. Em momento algum valorizamos mais o prêmio que o empenho. Importava-nos que todos realizassem os exercícios com sucesso valorizando a aprendizagem. As informações sobre a atividade, prestadas antes do seu início, corroboram a ideia de Guimarães (2001, p. 81), quando ela considera que "ao ser proposta uma atividade, deve ficar claro aos alunos quais são seus objetivos reais e quais os significados da sua execução para aprimoramento de habilidades ou geração de novos conhecimentos"

Sessão XIV - Avaliação – Produção Escrita

Esta não foi uma sessão em que os participantes foram convidados a realizarem alguma atividade envolvendo qualquer conteúdo matemático. Planejamos aplicar um instrumento (figuras 6 e 7, p. 149 e 150) que objetivava saber sobre as suas impressões acerca das sessões realizadas até então. Das perguntas que compuseram o instrumento, destacamos algumas, seguidas de alguns exemplos de respostas:

Desde que você passou a participar das nossas sessões, o que acredita ter mudado na sua relação com a Matemática? Ou você entende que não mudou muita coisa?

> *"Eu e a Matemática somos opostos, mas depois, desde quando eu comecei a freqüentar os encontros, não amo a Matemática, pois isso é impossível para mim, mas passei a gostar, não de Matemática, mas de saber Matemática" (Tina).*

Observemos quão interessante é a resposta de Tina. Quando ela diz *"...mas passei a gostar, não de Matemática, mas de saber Matemática"*, parece demonstrar uma motivação intrínseca positiva. Em outras palavras, a motivação intrínseca é aquela em que a principal recompensa é própria capacidade do aluno em realizar a tarefa. Uma satisfação pessoal.

> *"Eu descobri que a Matemática não é só número e assim ela ficou divertida" (Pedrinho).*

Essa fala do Pedrinho talvez aponte para a importância do lúdico como elemento motivador das aulas. Práticas como esta podem ser utilizadas e exploradas pelos professores, com grande facilidade, contribuindo para sua prática pedagógica.

"Acho que tenho mais confiança em fazer exercícios" (Mimi).

As experiências de êxito durante as atividades podem ter dado a Mimi maior confiança para realizar tarefas posteriores. Para a Teoria Social Cognitiva, as pessoas escolhem os caminhos que seguirão utilizando sua capacidade de agência. Ao realizar uma escolha, as experiências anteriores são fortes influenciadores desta decisão. As pessoas, após agirem de determinada maneira, fazem uma análise, um exame do que esta ação/comportamento lhe trouxe de bom ou ruim. Em outras palavras, os resultados desta pós-análise é que permitirão que as pessoas ajam, ou não, novamente naquela direção. Para Bandura (2008, p.78),

> As pessoas não apenas são agentes da ação, mas autoexaminadores do próprio funcionamento. A capacidade metacognitiva de refletir sobre si mesmo e sobre a adequação dos próprios pensamentos e ações é mais uma característica humana fundamental da agência.

Após analisar seu desempenho anterior e verificar que o histórico era bastante favorável, Mimi pode ter seguido caminhos parecidos, já que antecipavam sucesso, ou seja, o autoexame do que fora feito anteriormente lhe deu confiança para agir. Ainda nesta mesma linha, poderíamos pensar que a maior confiança de Mimi em resolver exercícios de Matemática pode ser fruto das suas experiências de êxito, ocorridas nas atividades anteriores e nas quais ela pode se perceber mais capaz.

> *"O meu conhecimento e acho que melhorou o meu conceito da Matemática e a gostar dela mais" (Lari).*
>
> *"Ajudou muita coisa. Como por exemplo, tive um teste e acho que fui bem. Pelo menos eu acho que sim" (Daay).*

O mais importante nessas falas é o fato de demonstrarem, em certa medida, um avanço positivo na relação desses alunos com a Matemática. Mesmo que pequena, essa contribuição é bem vinda.

Outra pergunta que compunha esse instrumento e algumas respostas dadas a ela encontram-se, a seguir:

Você tem se sentido mais seguro na hora de trabalhar exercícios matemáticos? Se sim, o que te levou a isso, dentro dos nossos encontros?

> *"Sim, eu comecei a entender as coisas mais rápidas e isso só acontece por causa que eu fico mais entusiasmada a fazer os exercícios" (Daay).*
>
> *"Sim, o modo em que o professor me passou a Matemática, unindo o útil ao agradável" (Tina).*
>
> *"Eu já gostava de Matemática, mas, quando comecei a frequentar o projeto, eu passei a gostar mais de praticar a Matemática. Com esse projeto mudou bastante, pois consegui*

entender os conteúdos e me sentir mais tranquila e segura nos testes, pois eu estava sabendo a matéria" (Bella).

Para se expressar, Tina utiliza uma expressão recorrente no nosso idioma. Unir o útil ao agradável pode parecer chavão, porém, era uma de nossas intenções. Apresentar a Matemática, que é útil, de modo diferenciado, pode torná-la mais agradável. Naturalmente, o objetivo final era criar, nos participantes, maior confiança em si mesmos ao resolverem exercícios matemáticos e as atividades foram fundamentais neste processo. O entusiasmo de Daay, em alguma medida, pode ter vindo das atividades desenvolvidas. A maneira como os exercícios eram apresentados em cada atividade pode tê-la motivado. Possivelmente, esta maneira de apresentar os exercícios motivou, também, Bella. Para justificar, retomemos uma parte do seu texto: *"[...] passei a gostar mais de praticar Matemática.[...]"*.

"Mais ou menos. Em relação aos exercícios não, mas, acredito, na hora de fazer em nossos encontros. Mas na sala de aula, não" (Celinha).

Celinha foi dedicada em todas as sessões. Não deixava de realizar as atividades e parecia acreditar que seria capaz, mesmo com dificuldades. Porém, esta confiança se restringia aos momentos das sessões. O ambiente da sala de aula regular parecia hostilizá-la, causar-lhe certo temor e sensação de impotência. Poderíamos pensar que os exercícios da aula regular eram mais difíceis que aqueles apresentados nas atividades das sessões. Isto não ocorreu, porque procurávamos ter sempre um caderno da sala regular à mão, afim de criarmos os exercícios das atividades bem próximos àqueles desse caderno. O que ocorria com Celinha, afinal? A Teoria Social Cognitiva prega que o ambiente influencia o comportamento. As sessões extraclasse talvez trouxessem aos participantes um clima mais ameno, harmonioso, menos ameaçador. Ameaçador aqui com o sentido de não exigir, por exemplo, sucesso nos exercícios para se obter uma nota. E nota se vincula a aprovação ou reprovação. Aprovação e reprovação se relacionam a 'sentir-se mais ou menos capaz'. Somente o fato de haver a possibilidade de reprovação já gera um estado emocional desfavorável para a aprendizagem.

"Sim, pois o professor nos ajudou a confiar em nós mesmos. Quando estou fazendo exercícios sei que tenho capacidade de fazê-lo" (Aninha).

Pessoas com crenças mais robustas acreditam que são capazes de enfrentar uma situação dentro de um certo domínio. São mais confiantes e "os indivíduos mais confiantes preveem resultados bem sucedidos" (PAJARES e OLAZ, 2008, p.103). Mesmo que os resultados obtidos estejam aquém dos desejados, as pessoas com crenças mais robustas não se

abaterão, a ponto de desistir. Certas de suas capacidades elas dedicarão maior tempo para o enfrentamento de situações adversas e persistirão.

Sessão XV - Intervenção – Revendo as relações métricas no triângulo retângulo

Na sala de aula regular os participantes já haviam entrado em contato com as outras relações métricas no triângulo retângulo, além do Teorema de Pitágoras. Mesmo assim, consideraram este assunto um pouco difícil.

Pedimos a eles que nos ajudassem a escrever o que recordavam das relações. Para isso utilizamos um desenho do triângulo retângulo em tamanho grande. Para cada medida (catetos, hipotenusa, projeções dos catetos sobre a hipotenusa, altura relativa à hipotenusa) utilizamos uma letra diferente. Ao terminarmos, pedimos que, em seus cadernos, reescrevessem as relações, usando as letras que desejassem. Porém, alteramos a posição do triângulo, de modo que eles não pudessem simplesmente trocar as letras. Deveriam saber o que cada uma representava. Desse modo, eles poderiam reescrevê-las sozinhos. Cada um dos alunos teve oportunidade de mostrar seus resultados. Maah disse: "Gostei *disso. Que legal*". A seguir, trabalhamos com alguns exemplos e os alunos se manifestavam, dizendo qual relação seria a mais adequada, justificando sua opção.

O objetivo dessa atividade era permitir aos alunos uma maior familiaridade com as relações, de modo que pudessem percebê-las em qualquer situação. Isso poderia torná-los mais seguros em relação a esse conteúdo e incrementar suas crenças de autoeficácia.

Sessão XVI – Intervenção - Estudando para o simulado

No dia 22 de junho nos reunimos mais uma vez para revisarmos os assuntos que seriam abordados em um simulado proposto pela escola, no turno regular. Ainda que o objetivo fosse resolver exercícios, havia outro objetivo implícito: fazer com que os alunos, ao resolverem os exercícios, dando opiniões, questionando e criticando soluções, pudessem perceber que a sua participação era importante no processo.

Sessão XVII – Avaliação – Discutindo o simulado

Após o simulado, realizamos uma correção das questões propostas. Ao pedirmos a um voluntário que escrevesse no quadro as relações métricas, surpreendemo-nos com Maah, que se julga com muita dificuldade, se oferecendo para a tarefa. Ela foi ao quadro, desenhou um triângulo retângulo e, depois de dar nomes aos catetos, hipotenusa, altura relativa à hipotenusa e às projeções dos catetos sobre a hipotenusa, escreveu todas as relações métricas sem errar

nenhuma. Percebemos que ela se sentiu bem realizando a tarefa. Esse é um indício de que ela se sente bem no grupo e confiante o suficiente para se expor diante dos colegas. Até então, ela nunca demonstrara isso. Fizemos um elogio merecido ao seu empenho e desempenho.

Durante a correção da primeira questão, que solicitava que os alunos assinalassem, dentre as opções, o total de raízes de uma equação biquadrada, Nathy perguntou:

_ *"Professor, se eu encontrasse somente os valores de y, e verificasse que ambos eram positivos, poderia já assumir que a equação teria 4 raízes?"*.

Discutimos a questão e percebemos que a aluna se mostrava mais atenta e crítica ao analisar uma questão. É importante desenvolver nos alunos essa capacidade de fazer conjecturas, deduzir possibilidades e expressar seu pensamento. Analisar uma questão, a ponto de perceber novas possibilidades, demonstrando algum amadurecimento.

Após resolvermos e discutirmos todas as questões a opinião geral era de que estavam fáceis. Porém, qual o motivo de muitos não terem conseguido resolvê-las? Sem discutir o estado emocional que precede qualquer teste, acreditamos que, o modo como as questões foram apresentadas fugia ao modo como isto era feito na sala regular. Em primeiro lugar, não era comum utilizarem questões fechadas (de múltiplas escolhas). Além disso, os alunos não conseguiram interpretar os enunciados que fugiam àqueles apresentados na aula regular.

Um estudo de Pajares e Miller (1997) mostrou que o modo como as questões são apresentadas também pode influenciar seu desempenho. De um grupo de 327 alunos do Ensino Médio, uma parte realizou testes de múltipla escolha e a outra realizou testes abertos. Aqueles que realizaram os testes de múltipla escolha obtiveram melhores resultados. Os autores acreditam que uma maior familiaridade com este tipo de teste pode ter contribuído para tal resultado. Esta mesma suposição pode ser feita para o caso do simulado dos alunos da presente pesquisa. Estando acostumados a certos tipos de questões e enunciados, sentiram-se impotentes diante das mesmas questões, apresentadas de modo diferente, não conseguindo interpretá-las.

Reunimo-nos mais uma única vez para nos despedirmos. Precisávamos encerrar os encontros para analisar os dados.

3.2. A entrevista com o professor Cleber

Planejamos a entrevista com o professor da turma à qual pertenciam os participantes do presente estudo visando conhecer suas impressões acerca dos alunos do grupo e de seu desempenho e comportamento ao longo do semestre. Consultamos o professor por telefone

sobre a possibilidade de realizarmos essa entrevista e, em dia e horário propostos por ele, fomos recebidos em sua casa.

Para iniciarmos a conversa, solicitamos ao professor que comentasse, de modo geral, as suas impressões sobre turma do nono ano, da qual faziam parte os integrantes do grupo em estudo. Deixamos que ele falasse livremente.

Em seu comentário inicial, o professor disse ter o hábito de realizar, no início do ano letivo, uma sondagem diagnóstica para verificar se os alunos possuem os pré-requisitos necessários para aquela série. Disse ainda:

> _ ... *"Eu percebi que a defasagem era muito grande, sabe. O susto foi muito grande, porque os alunos têm essa cultura de estudar para a prova, aprender para o dia seguinte, sabe, e não arquivar isso para a vida futura. E você sabe que isso é comportamento da maioria das turmas e essa turma do nono ano não é diferente das outras"*

Nessa sondagem diagnóstica o professor procura, dentre outras coisas, verificar a capacidade dos alunos manipularem as operações fundamentais. A respeito da turma do nono ano ele disse: _ *"No quesito, operações fundamentais, eu percebi que mais ou menos 40% da turma tinha deficiência muito grande"*

Para amenizar essa situação o professor Cleber procura revisar os assuntos importantes. Porém, percebe que os alunos não gostam de tal prática. Para eles a revisão é perda de tempo. Para que ensinar o que já foi ensinado. Segundo o professor, os alunos não compreendem que, para entender determinado assunto, é necessário que outros sejam revistos, até mesmo para uma melhor compreensão.

A seguir, perguntamos ao professor se seus alunos pareciam gostar de Matemática. Sua resposta foi muito interessante porque, em determinado momento, ele destaca a figura do professor como alguém que pode permitir ao aluno, gostar da Matemática, efetuando o que ele denomina 'resgate'.

> _ *"A maioria dos meus alunos não, mas lá na escola mesmo eu já tive mães falando que meu filho rompeu a barreira, meu filho já não tem mais raiva da Matemática, por causa do senhor. O senhor está conquistando o meu filho. E isso é importante. Se em cada turma um aluno for resgatado nessa questão, já é um ganho. O aluno tem resistência à Matemática não pela Matemática, mas porque o pai fala, a mãe fala e vai por aí a fora aquela corrente... é igual falar que não gosta de comer jiló. Eu não gosto porque meu pai fala que não gosta. Se meu pai fala que é ruim então eu não como também... Mas quando eles começam a desenvolver e a ter prazer naquilo... Mas só que dentro da sala de aula é muito complicado porque você tem várias realidades e você não consegue vencer todas as deficiências e*

dificuldades de todas essas realidades. Mas qualquer que seja o resgate, o ganho já é muito grande"

A seguir, solicitamos ao professor que comentasse sobre as mudanças observadas no grupo de alunos, depois que passaram a frequentar o grupo. Ele respondeu: _ "*No caso dos meninos citados estou percebendo uma mudança de comportamento no sentido de segurança*[14]*, ao falar, ao participar, coisas que às vezes eles não tinham ou tinham medo [...] o comportamento mudou para melhor [...] hoje eles falam mais abertamente, mais à vontade [...] levantam a mão"*

Perguntado sobre uma possível alteração positiva no desempenho[15] dos alunos, à medida que os encontros foram acontecendo, o professor Cleber respondeu: _ *"Houve mudanças de alguns alunos e de outros não"*.

Após essa resposta o professor fez algumas considerações sobre o processo de formação de professores dentro das universidades. Criticou o modelo vigente na maioria dos cursos de licenciatura, que formam profissionais despreparados. Para obter informações mais específicas sobre as mudanças observadas em cada aluno o professor preencheu doze relatórios estruturados (anexo). A entrega foi feita posteriormente, já que demandava tempo.

Dos relatórios individuais, extraímos as respostas aos itens 6 e 7, dadas pelo professor, para cada aluno. Escolhemos esses itens porque eles poderão dar indícios de mudanças na relação do aluno com a Matemática. A seguir, apresentamos os itens 6 e 7 do relatório com as considerações do professor para cada aluno. À frente do nome avaliado pelo professor, há uma resposta 'sim' ou 'não', seguida de uma justificativa.

Item 6 – Se você comparar o(a) aluno(a) no início das aulas e hoje, houve alguma mudança em seu comportamento e/ou desempenho em Matemática? ( )sim ( )não. Explique.

Tina – Sim. Adquiriu mais confiança

Celinha – Sim. Não alterou o comportamento. Aumentou a segurança.

Daay – Sim. Adquiriu mais confiança.

Milah – Sim. Adquiriu mais confiança e participa mais.

Mimi – Mais confiança, interesse, participação e resultado.

Lari – Sim – Em função de revisões e atividades, adquiriu mais confiança.

Pedrinho – Sim. Conversa menos e participa mais em função de algumas medidas preventivas.

Milinha – Não – Não adquiriu confiança.

Kiki – Sim – mais confiança.

Nathy – Não – Caiu o rendimento.

[14] Grifo nosso
[15] Desempenho aqui tem o sentido de nota em avaliações

Maah – Não – Sem interesse e acomodada com a situação.

Bella – Sim – Demonstra mais segurança, mas ainda se perde nos questionamentos.

Item 7 – Você acha que o fato de esse(a) aluno(a) participar das aulas à tarde trouxe alguma contribuição para seu comportamento e/ou desempenho em Matemática? ( )sim ( ) não. Explique.

Tina – Sim. Ficou mais motivada e confiante.

Celinha – Sim. Melhorou um pouco.

Daay – Sim. Confiança, participação e autoestima.

Milah – Sim. Confiança e segurança.

Mimi – Desempenho melhorou consideravelmente.

Lari – Sim – Melhorou em todos os sentidos.

Pedrinho – Sim. Mais interesse e participação.

Milinha – Não – Manteve a dificuldade.

Kiki – Sim – Melhorou o domínio dos conteúdos.

Nathy – Não – Caiu o rendimento.

Maah – Não – Sem alteração.

Bella – Sim – Reforçou seu comportamento contínuo de participação nas aulas.

Os comentários do professor nos permitiram comparar suas impressões com as nossas para realizarmos uma análise crítica do trabalho e, por vezes, discordarmos de algum ponto de vista. Em alguns casos, contrariando o que foi dito pelo professor, pudemos perceber pequenas alterações na relação dos alunos com a Matemática e em suas autocrenças. Talvez isso se deva ao fato de estarmos atentos aos detalhes que, na sala de aula regular, passam, despercebidos.

Acreditamos que as sessões trouxeram material suficiente para respondermos à nossa questão de investigação e atingir nossos objetivos. Neste capítulo expusemos, com transparência, todos os nossos encontros para que o leitor possa ter uma visão geral do processo. No capítulo IV apresentaremos três estudos de caso nos quais realizamos uma análise minuciosa sobre o processo, do ponto de vista de três participantes.

CAPÍTULO IV
TRÊS ESTUDOS DE CASO

Os estudos de caso têm sido muito populares em pesquisas na área de Educação Matemática. Porém, também são muito criticados pelos positivistas por não permitirem generalizações sobre o todo. Os estudos em educação são complexos e têm como atores principais seres humanos, com grande variedade de intenções e significados. Daí a pertinência de investigações com outros objetivos que não sejam os de formular leis gerais acerca de um fenômeno (PONTE, 2006).

Os estudos de caso aqui apresentados não permitirão generalizações de comportamento para os outros alunos do grupo de pesquisa. A partir de análise do material coletado podemos, no máximo, realizar suposições. Ainda assim, os estudos de caso, analisados à luz da Teoria Social Cognitiva permitirão uma melhor compreensão dessa teoria e do seu potencial para analisar os comportamentos dos alunos. Outra contribuição desses estudos de caso se revela quando nos instiga a levantar novas questões, como: Se realizássemos a pesquisa de campo na sala de aula regular, teríamos os mesmos resultados? O fato dos alunos terem participado por vontade própria pode ter nos dado resultados diferentes daqueles que obteríamos, se fosse realizado com todos os alunos?

4. 1. O caso de Daay

Daay tinha 15 anos quando realizamos o estudo. Gostava um pouco de Matemática,mas admitiu ter dificuldades. Acreditava que a escola possui um papel muito importante na sua formação, de modo geral. Para ela, *"o papel da escola é muito importante, pois ensina a gente muita coisa"* (Produção escrita, 13/08/09). Estudava na escola da pesquisa desde o 6^{o}ano e nunca havia sido reprovada. Seu histórico escolar evidenciava uma linearidade das notas, a maioria, próxima da média estabelecida.

No primeiro instrumento de coleta de dados, aplicado no dia da primeira sessão, procuramos verificar algumas impressões dos alunos sobre a sua relação com a Matemática. Daay afirmou gostar 'mais ou menos' desta disciplina. Mesmo assim, considerava interessante aprender as contas, fórmulas e etc. Quando chegava à escola e era hora da aula de Matemática sentia-se desanimada porque nessa aula havia, segundo ela, *"atividades e explicações complicadas e difíceis de aprender"* (Questionário 1, p. 134 - 136).

As respostas e justificativas dadas a essa parte do primeiro instrumento sugerem que a aluna não se sentia motivada para a aula de Matemática, ou para atividades a ela relacionadas. Isto pode ser consequência de crenças de autoeficácia pouco robustas, uma vez que os julgamentos de autoeficácia de uma pessoa determinam seu nível de motivação da seguinte forma: em função de seus julgamentos, a pessoa se sente motivada a agir e imprimir determinada direção às suas ações por prever os resultados que pode alcançar (BANDURA, 1986; 1989; 1993, apud BZUNECK, 2001, p.118). Se Daay possuísse crenças de autoeficácia mais robustas, em relação Matemática, talvez seu nível de motivação fosse maior para esperar pela aula e realizar as tarefas. Julgar-se mais capaz poderia motivá-la para a aula, já que tal julgamento poderia antecipar sucesso nas atividades.

Em relação às provas a aluna afirmou que sempre se preparava em casa. Segundo ela *"[...] eu já tenho um pouco de dificuldade, imagine se eu não me preparar, o que vai sair na prova?"* (Questionário 1, p. 134 – 136).

Tais evidências sugerem que Daay acreditava que esta estratégia poderia levá-la a um melhor resultado nas avaliações, ou seja, tal comportamento pode ter sido resultado das suas crenças de autoeficácia. Mesmo que suas crenças não possuíssem a robustez no grau desejado para que se sentisse bastante motivada para a Matemática, ela as possuía em grau suficiente para fazê-la, pelo menos, agir em favor de um bom resultado. Bandura (1997) considera que a autoeficácia possui três dimensões e, dentre elas, está a robustez. As crenças tornar-se-ão mais robustas à medida que o indivíduo passa a acreditar mais em suas capacidades dentro de certo domínio. No caso de Daay, o domínio da Matemática.

Neste dia (da prova), apesar do empenho, sentia-se nervosa. Tinha consciência de que se preparara, mas na hora parecia não se lembrar de nada. Ela escreveu: *"Sou meio difícil de gravar as coisas rapidamente, aí muitas vezes fico muito nervosa e esqueço tudo"* (Questionário 1, p. 134 – 136).

Daay parecia fazer um julgamento de si mesma enquanto aprendiz de Matemática, quando afirmou *"Sou meio difícil de gravar as coisas rapidamente.."*. Dada essa visão não muito favorável ela poderia antecipar fracasso e ficar nervosa: *"... aí muitas vezes fico nervosa"*. Como consequência de tudo isso ela não se lembrava de nada: *"e esqueço tudo"*.

A antecipação de resultados futuros é uma das características da agência humana. Essa capacidade de antecipação influencia o comportamento antes de uma tarefa. Se a previsão é de resultados favoráveis as pessoas motivar-se-ão com mais facilidade. Do contrário, se a previsão é de resultados ruins, evitar a tarefa talvez seja a solução encontrada para não haver frustração. As crenças de autoeficácia representam o mecanismo central da agência humana e

influenciam se as pessoas pensam de forma pessimista ou otimista (BANDURA, 2008, p. 75, 78, 79). A antecipação de resultados, bons ou ruins, está intimamente associada a altas ou baixas crenças de autoeficácia.

Pajares e Miller (1994) corroboram tal teoria em um estudo realizado com 350 estudantes de uma universidade norteamericana. Nesse estudo os autores verificaram que alunos com melhores crenças de autoeficácia sentiram-se mais capazes para resolver testes matemáticos que aqueles com baixas crenças. Outros estudos como os de Neves (2002), Stevens, Olivarez, Lan e Tallent-Runnnels (2004) e Dobarro (2007), encontraram relação estatisticamente significativa entre as crenças de autoeficácia e desempenho, ou seja, a autoeficácia pode influenciar os resultados em testes matemáticos.

A aluna afirmou que às vezes fica nervosa. Ficar nervosa, antes e durante as avaliações, revela ansiedade. Pessoas com crenças menos robustas de autoeficácia (isto não quer dizer que não as possuam) são especialmente vulneráveis à ansiedade uma vez que tais crenças influenciam na quantidade de estresse e ansiedade, antes e à medida que a atividade se desenvolve (BANDURA, 1997; PAJARES e OLAZ, 2008).

Esta ansiedade que antecede as provas pode ser resultado da falta de confiança de Daay em suas capacidades, ou seja, de suas crenças de autoeficácia pouco robustas. Ainda nesse sentido, Pajares e Olaz (2008, p. 106) consideram que

> altas crenças de autoeficácia ajudam a criar sentimentos de serenidade ao se abordarem tarefas e atividades difíceis. De maneira contrária, pessoas com baixas crenças de autoeficácia podem acreditar que as coisas são mais difíceis do que realmente são, crença essa que provoca ansiedade, estresse, depressão e uma visão limitada sobre a melhor forma de resolver um problema.

Daay acreditava ainda que a Matemática era muito difícil, porém, com força de vontade todos podem se sair bem. Quando se comparava aos seus colegas de classe percebia-se da seguinte maneira: *"Sou o que sou; faço de tudo para ser um daqueles alunos que conseguem pegar fácil a matéria. Mas nunca me acho acima ou abaixo dos outros"* (Questionário, p. 134 – 136).

A dedicação e o tempo despendido durante as atividades revelaram que Daay realmente se esforçava para obter bons resultados. Tal comportamento parece contraditório para alguém que se aceita como é. Mesmo tendo afirmado que não se percebia *"acima ou abaixo dos outros"*, ela fazia *"de tudo"* para se aproximar daqueles que considerava bons alunos. Se a aceitação de si mesma como aprendiz de Matemática fosse genuína, talvez o seu esforço durante as atividades não fosse tão evidente. Tamanho esforço sugere que a aluna, ao

contrário do que afirma, sente-se inferiorizada em relação aos bons alunos e por isso procura ser um deles.

Nesse mesmo instrumento, a aluna afirmou preferir as atividades em duplas ou grupos, pois entendia que, dessa maneira, os benefícios são mútuos. Todos se ajudariam e aprenderiam mais.

A nosso ver, as tarefas em grupo podem ser benéficas por encorajar os alunos a tentarem, com maior empenho, a resolução dos exercícios. Isto pode estar relacionado, também, às experiências vicárias. Ao perceber um colega se esforçando e obtendo sucesso, colega esse com as mesmas capacidades cognitivas que a sua, um aluno pode se sentir encorajado a fazer o mesmo. Esse tipo de aprendizagem por modelação, descrita na Teoria Social Cognitiva demonstra, claramente, a influência do ambiente sobre o comportamento humano. Ao mesmo tempo em que o aluno é influenciado pelo colega, pode servir de modelo para o seu par (modelo de reciprocidade triádica). Essa preferência pelas atividades em dupla corrobora o resultado encontrado por McCutcheon (2008) onde 81% dos 64 alunos pesquisados consideraram que a atividade em grupo pode melhorar o desempenho.

Ainda nesse primeiro instrumento, os alunos foram questionados a respeito do que os fazia se sentirem animados para realizarem uma atividade proposta pelo professor. Foram dadas quatro opções e cada um poderia escolher quantas julgasse necessárias para traduzir sua opinião. Daay escolheu duas das quatro: ficava motivada com as atividades somente quando estava conseguindo realizá-las sem problemas e ficava animada em realizá-las, principalmente quando o professor acreditava que ela era capaz, oferecendo incentivo. Podemos relacionar tais respostas com duas das quatro fontes de autoeficácia: as experiências de êxito e a persuasão verbal.

Quando um aluno consegue êxitos sucessivos em tarefas escolares pode tornar mais robustas as suas crenças de autoeficácia. Não é de se estranhar a opção de Daay. Bandura considera as experiências de êxito ou de domínio como a principal fonte de autoeficácia. O incentivo verbal do professor também contribui para o incremento de tais crenças.

Em relação à persuasão verbal, uma possível evidência de que Daay considerava importante a presença do professor e da sua fala durante as atividades está na seguinte resposta, dada em um questionário. A pergunta era a seguinte: Para você, qual deve ser o papel do professor em uma escola? A aluna respondeu: *"Um professor que esteja à disposição a qualquer hora que a gente precisar dele e ele nos ajudar"* (Questionário 1, p. 134-136). Após a leitura, não entendendo exatamente o que seria tal ajuda do professor, solicitamos à aluna que nos esclarecesse. Ela respondeu: *"ajudar a gente explicando a*

matéria de novo e falando se está certo ou errado. Aí a gente fica mais seguro" (Notas de campo).

Explicar a matéria várias vezes e considerar certas ou erradas as soluções de atividades são atitudes louváveis do professor, porém, não são incentivos verbais. Segundo Pajares e Olaz (2008, p. 105) *"Os persuasores efetivos devem cultivar as crenças das pessoas em suas capacidades, enquanto garantem que o sucesso imaginado é alcançável"* O professor pode incentivar os seus alunos por meio de comentários que os encorajem e provoquem sentimentos de segurança, incrementado suas crenças de autoeficácia. Zeldin e Pajares (2000), Stevens, Olievarez, Lan e Tallent-Runnnels (2004) verificaram em suas pesquisas que, no grupo estudado, a persuasão verbal de variadas fontes teve grande impacto no incremento ou manutenção das crenças de autoeficácia. Por outro lado, o professor deve evitar censuras e críticas muito severas que possam desestimular os alunos. Warwick (2008), em estudo realizado com 16 estudantes (oito homens e oito mulheres) do curso de computação de uma universidade londrina verificou que os comentários, nem sempre favoráveis dos professores, fizeram com que os estudantes processassem tais acontecimentos e entendessem que eles não se constituíam em fontes que pudessem influenciar positivamente suas crenças de autoeficácia.

A análise das respostas dadas pela aluna ao 1º instrumento sugere que ela acreditava pouco em sua capacidade para aprender Matemática, ou seja, parecia possuir crenças de autoeficácia pouco robustas.

Na segunda sessão, os alunos realizaram um teste matemático diagnóstico. Esta intervenção era necessária para podermos preparar as atividades em nível adequado e era uma oportunidade de observá-los enquanto lidavam com atividades matemáticas. Daay esteve concentrada durante todo o tempo e somente interrompia as suas anotações para sanar alguma dúvida, no que era prontamente atendida. Aparentemente ela não teve grandes dificuldades. As tarefas do teste diziam respeito a assuntos já estudados em anos anteriores e que não deveriam criar grandes obstáculos. A magnitude (grau de dificuldade) das tarefas nos parecia adequada para o que se pretendia verificar. Daay realizou a atividade com sucesso, tendo cometido poucos erros.

Na terceira sessão foi proposta a atividade 'Resolução de equações do segundo grau pelo método de completar quadrados'. Após todos realizarem a atividade, a dupla de Daay e Pedrinho foi uma das que se candidataram a apresentar sua solução no quadro. Este fato nos chamou a atenção. Daay tornara-se um pouco mais alegre, porém, em nossa opinião, não tão desinibida a ponto de se oferecer para resolver um exercício no quadro. Estaria ela mais

motivada por causa do tipo de atividade? O que a impeliu tomar tal decisão? Dois fatores foram determinantes: o tipo de atividade que, utilizando a história da Matemática, apresentou o conteúdo de forma diferenciada o que pode ter motivado os alunos. A utilização da história da Matemática é um dos caminhos sugeridos pelos PCN's para se 'fazer matemática' em sala de aula. Dentre outras coisas os PCN's consideram que

> Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer idéias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns "porquês" e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento" (BRASIL, 1997, p. 34).

A certeza de que estava no caminho certo para a resolução da atividade foi o outro fator a ser considerado. Esta certeza, salvaguardada pela aprovação e incentivo verbal dos pesquisadores, provavelmente deu à aluna uma segurança maior para se arriscar. E, mesmo que durante a sua exposição ela pudesse ter dúvidas, essa possibilidade não gerava ameaça porque o ambiente não era hostil. Todos poderiam manifestar suas dúvidas sem qualquer censura. Criticar as dúvidas dos alunos por entendê-las muito ingênuas pode gerar uma exposição dos mesmos diante da turma o que poderá inibir uma futura investida nesse sentido.

O incentivo verbal dos pesquisadores, enquanto monitoravam o grupo durante a atividade pode ter se constituído como persuasão verbal, que é uma das quatro fontes de autoeficácia descritas por Bandura (1977, 1986, 1997). Notemos que não se tratava de uma aprovação ou elogio sem sentido. Dentro daquele contexto era importante que Daay e Pedrinho tivessem seus cursos de ação e modos de resolução reconhecidos e valorizados. Desta forma, poderiam adquirir uma maior confiança em si mesmos, o que pode ter tido reflexo positivo nas suas crenças de autoeficácia.

As duas sessões seguintes foram de resolução de exercícios (equações do segundo grau literais, fracionárias e equações biquadradas, sistemas e problemas do segundo grau), a pedido dos próprios participantes. Haveria uma prova no dia seguinte e eles gostariam de se preparar. Já previámos esta possibilidade, afinal eles tinham dúvidas que gostariam de sanar e poderíamos ajudá-los. Daay esteve, todo o tempo, atenta, ativa e produzindo muito. Este empenho pode estar relacionado ao desempenho na sessão anterior. Por ter se realizado as atividades anteriores com sucesso, chegando a propor uma solução no quadro, o nível de motivação, como consequencia de crenças de autoeficácia um pouco mais robustas, pode ter aumentado. Mesmo que, efetivamente, ela não estivesse preparada para resolver todos os

exercícios propostos, possivelmente ela acreditava que poderia fazê-los, e isso era evidenciado pelo seu empenho.

Na sessão seguinte à realização do teste, os participantes foram entrevistados para que expusessem suas impressões sobre o mesmo. Daay afirmou: *"Eu peguei o teste com confiança, mas como não conseguia fazer fiquei desanimada"* (Entrevista).

Tal desânimo evidencia falta de motivação ou um nível baixo dela. Pode ser consequência de crenças pouco robustas de autoeficácia para aquelas tarefas. Nas sessões anteriores ao teste Daay deu indícios de melhora em suas crenças de autoeficácia. Por que agora, quando da realização do teste na sala regular, o mesmo não ocorreu? Se compararmos as situações anteriores com a do teste regular, podemos fazer algumas conjecturas: a) no teste diagnóstico Daay não fez muitos questionamentos, empenhou-se e obteve bom resultado. Porém, lembremo-nos que este teste envolvia assuntos previamente estudados em outros anos. Isto pode ter dado uma maior segurança na hora de realizar a atividade, além do incentivo verbal dos pesquisadores. No teste regular os assuntos abordados já haviam sido ensinados, porém, talvez ainda não consolidados. b) O ambiente no qual foram realizadas as atividades anteriores era extraclasse. Não era um ambiente competitivo em que o desempenho seria dado em termos de uma nota. Na sala regular, ao teste seria atribuída uma nota. E essa nota, para a maioria, denotaria um sucesso ou um fracasso escolar. Tudo isso, aliado a um espaço de tempo talvez inadequado (vários alunos consideraram que o tempo para realização do teste foi curto), talvez tenham sido as causas da queda das crenças de Daay.

Duas sessões mais tarde, após nova revisão e após a reaplicação do teste pelo professor, Daay declarou: *"fui melhor que no anterior porque sabia mais e estava mais confiante"* (Entrevista). Essa fala, comparada à anterior, denota uma melhora na sua credibilidade para realização de tarefas daquele tipo, ou envolvendo aquele assunto específico.

Em encontro posterior Daay havia expressado: *"Eu tirei 15,0 no bimestre, então eu tô feliz com minha nota, porque eu gosto de Matemática. Mas tem vez assim que... eu não dou... tenho muita dificuldade assim, em algumas matérias"* (Entrevista). Esta fala nos passa a impressão de que o 'gostar de Matemática' se vincula diretamente aos assuntos abordados, portanto, sazonal. Mesmo assim, a recompensa traduzida em nota, parece ter sido estimulante *("então eu to feliz com a minha nota").*

Se o empenho nas atividades anteriores às avaliações ocorreu no intuito de se alcançar determinada nota, que se caracteriza como algo externo às atividades, poderíamos dizer que a aluna foi motivada extrinsecamente. O uso dessas recompensas externas para motivar o aluno

não deve ser considerado um mau hábito, porém, há que se ter cuidado. O ideal seria que os alunos, após alguns estímulos externos, percebessem os conhecimentos não como algo que pudesse lhes trazer alguma recompensa externa imediata, mas como algo que contribuísse para a sua formação proporcionando-lhe prazer. Nesse estágio, a motivação extrínseca teria o mesmo efeito benéfico da motivação intrínseca. Porém, essa não é uma tarefa fácil.

Um dos problemas pertinentes ao uso de motivadores extrínsecos está no efeito reduzido que essas recompensas possuem na manutenção da motivação. Segundo Guimarães (2001, p. 49-50): "*mesmo que o recebimento de algo valorizado promova um comportamento pertinente à aprendizagem, [...] a persistência em terminar as atividades não será observada em outras circunstâncias que não ofereçam a mesma consequência*".

O professor que possui a prática de premiar seus alunos com recompensas externas não deve, repentinamente, alterar tal prática. Segundo Stipek (apud BZUNECK, 2002, p. 31): "*eliminar repentinamente as recompensas externas, numa classe de alunos acostumados a trabalhar contando com elas, resultará em redução de esforço, não em aumento*".

O professor deve ponderar o uso das recompensas de forma a diminuí-las gradativamente. Aliado a essa prática, pode realizar um trabalho de motivação que conscientize seu grupo de alunos sobre a importância de um determinado conhecimento para o seu crescimento pessoal. No caso de Daay, se ela realmente se motivou pela nota, apontar-lhe maneiras para perceber os benefícios da aprendizagem talvez seja um primeiro passo para que ela descubra o prazer de aprender.

No dia em que propusemos a caça ao tesouro as duplas ficaram extremamente animadas. A dupla de Daay e Pedrinho não ganhou, mas teve boa impressão da atividade. Segundo Daay:

> Hoje na aula eu aprendi com essa atividade que é bom competir, mas não pelo prêmio. Eu acho que deveria dar muito mais vezes esse tipo de atividade. Eu adorei e eu juro que fiquei desesperada para fazer essas contas, mas depois de muito esforço conseguimos. Não tenho a reclamar. Essas aulas estão me ajudando muito (28/05/09, tirinhas).

Quando Daay manifestou que não se preocupava com o prêmio para que realizasse a tarefa, pareceu-nos que o prazer derivou do próprio sucesso, o que é característico da motivação intrínseca. Segundo Guimarães (2001, p.37), para aquele que está motivado intrinsecamente *"a participação na tarefa é a principal recompensa, não sendo necessárias pressões externas, internas ou prêmios por seu cumprimento"*. Além disso, a quantidade de

esforço despendido e a perseverança diante das dificuldades são características de crenças mais robustas de autoeficácia.

Quando comparamos seus julgamentos nas atividades iniciais e com a possível motivação extrínseca gerada pela nota, Daay pareceu estar mais confiante em suas capacidades e seu comportamento traduziu isso. Várias hipóteses poderiam surgir para justificar essa mudança. Uma delas pode ser a influência do tipo de atividade. Parece-nos que a sua natureza (lúdica, de competição em pequeno grau, possibilidade de premiação, mesmo que não fosse o mais importante) influenciou na motivação da dupla. Outra hipótese é a de que o ambiente criado para a atividade aliado a um incentivo por parte dos pesquisadores, pode ter motivado o grupo.

Além disso, podemos considerar as expectativas de resultados que podem ter surgido antes da realização da tarefa. De nada adiantaria que a dupla acreditasse em seu potencial se não houvesse esperança de reconhecimento dos resultados por parte dos pesquisadores. Nesse sentido Bzuneck (2001, p.130) escreve: "as pessoas não se motivarão a agir, caso prevejam resultados negativos de suas ações, muito embora se percebam capazes de realizá-las. E, mesmo que prevejam resultados positivos, estes devem ainda ser valorizados, para que a pessoa os busque com suas ações"

Após o sucesso da primeira caça ao tesouro, propusemos uma nova caça, na qual a dupla de Pedrinho e Daay venceu. Sobre a atividade, ela escreveu: "*eu achei muito legal, divertida e interessante. Tive algumas dificuldades, mas consegui enfrentar as barreiras*" (04/06/09, tirinhas).

Em uma das passagens da 'tirinha' produzida pela aluna, avaliando a atividade anterior (primeira caça ao tesouro) aparece: "*_ fiquei desesperada para fazer essas contas, mas depois de muito esforço conseguimos"*. Ao final desta nova caça ao tesouro ela utilizou a palavra 'barreiras' para explicar que enfrentou dificuldades durante a atividade. Não ficaram claras as barreiras às quais ela se referia na segunda caça ao tesouro, assim como ficaram claras serem as 'contas', as dificuldades enfrentadas na primeira versão desta atividade. Mesmo que as dificuldades não tenham sido relativas a um mesmo assunto o direcionamento dado por ela poderia ter sido outro. Diante das dificuldades poderia ter desistido, porém, não o fez. Suas falas sugeriam um incremento na autoconfiança em relação às suas capacidades, mantido ao longo das sessões. Para Pajares e Olaz (2008, p. 106)

> Quanto maior o sentido de eficácia, maior o esforço, a persistência e a resiliência. Como consequencia, as crenças de autoeficácia também influenciam as escolhas que as pessoas fazem e os cursos de ação que

> procuram. Os indivíduos tendem a selecionar tarefas e atividades em que se sintam competentes e confiantes e evitam aquelas em que não se sentem assim.

Talvez, se Daay não tivesse incrementado suas crenças de autoeficácia e com isso passado a se motivar pela atividade em si, não tivesse prosseguido com tal empenho. Percebemos, então, uma mudança evolutiva em seu comportamento, quando tratamos de motivação intrínseca.

Na gincana de Pitágoras, realizada em 08 de junho, ganharia a dupla que resolvesse a maior quantidade de exercícios envolvendo o Teorema de Pitágoras. Desta vez não haveria premiação. Neste dia a dupla de Daay e Pedrinho venceu novamente e eles ficaram muito felizes. Ela escreveu: *"Estou muito feliz e confiante"* (08/06/09, tirinhas).

Desde a primeira sessão, até esta, podemos perceber uma mudança nas respostas, produções escritas e falas da aluna quando o assunto é sua autoconfiança. Ela parecia estar mais segura de si quando se depara com situações matemáticas. Se sair bem parece tê-la motivado para continuar.

Em um dos últimos encontros pedimos aos participantes que respondessem a um questionário que revelaria, em alguma medida, as impressões sobre os encontros, até aquele momento. À pergunta: Desde que você passou a participar dos nossos encontros, o que acredita ter mudado na sua relação com a Matemática? Ou você entende que não mudou muita coisa? Daay respondeu: *"Ajudou muita coisa. Como por exemplo, tive um teste e acho que fui bem. Pelo menos eu acho que sim"* (15/06/09, Questionário 2, p. Produção escrita). No texto, ela parecia estar segura de que as sessões puderam contribuir para que melhorasse seu desempenho. Um dos objetivos das sessões era este. Ajudar os alunos a alcançarem melhor desempenho. Para isto tentamos, da melhor maneira, criar um ambiente adequado e propondo atividades que pudessem, em alguma medida, aguçar a curiosidade dos alunos, mas que também contribuíssem para o seu desenvolvimento intelectual.

Na pergunta seguinte: Você tem se sentido mais seguro na hora de trabalhar exercícios matemáticos? Se sim, o que te levou a isso, dentro dos nossos encontros?, ela declara: *"sim, eu comecei a entender as coisas mais rápidas e isso só acontece por causa que eu fico mais entusiasmada a fazer os exercícios"* (15/6/09, Produção escrita).

O interesse de Daay pelas atividades parece ter ocorrido num *continuum*. A cada nova atividade percebemos uma maior dedicação para chegar ao resultado. Houve manutenção desse interesse de uma sessão para outra. Acreditamos que isto tenha ocorrido devido aos sucessos nas atividades de cada sessão, ao incentivo dos pesquisadores, a própria dinâmica

das sessões que não valorizava apenas aqueles que acertassem ou concluíssem as atividades mais rapidamente.

As crenças de autoeficácia possuem alto poder preditivo quanto ao sucesso ou fracasso em uma atividade (BANDURA, 1997). O fato de ela se empenhar cada vez mais ao longo das atividades demonstrou que suas crenças se tornaram mais robustas, o que pode ter antecipado sucesso nas atividades, motivando-a.

As observações acerca da mobilização das crenças de autoeficácia de Daay (à medida que as sessões aconteciam) foram possíveis graças aos instrumentos utilizados para coletar os dados. No entanto, era de fundamental importância que a melhora do seu relacionamento com a Matemática e do seu comportamento em sala de aula pudesse ser percebida por alguém que não participara do processo. Nesse sentido, analisaremos as opiniões de Cléber, professor da aluna, para evidenciar como ele percebeu seu comportamento e desempenho ao longo do trabalho[16].

O professor, ao responder o questionário revelou suas impressões acerca dos alunos, antes e depois dos encontros. Sobre o 'antes', o professor considerou que ela: 'conversava muito, era desatenta, apática, desinteressada e participava pouco. Em relação a seu comportamento nos dias de prova, revelou que a aluna se mostrava tensa e ansiosa e que seu comportamento era inadequado. Além disso, mencionou que era uma aluna que possuía muitas dificuldades para aprender Matemática.

Contudo, quando comparou o comportamento e desempenho da aluna no início das aulas e hoje, afirmou que houve alguma melhora. Segundo ele, a aluna "*adquiriu mais confiança"* (25/05/09, questionário). Ressaltou ainda que, a seu ver, os encontros extraclasse contribuíram para uma melhoria no comportamento e no desempenho em Matemática da aluna, uma vez que a mesma adquiriu maior confiança, passou a ter participação mais efetiva e evidenciou uma elevação em sua autoestima.

Estas mudanças verificadas pelo professor, antes e depois dos encontros, são muito importantes. Considerando que ele não participou dos encontros, as suas observações possuem um peso ainda maior. Como pesquisadores, estávamos atentos às pequenas mudanças de comportamento porque tínhamos este foco. Quando alguém, externo ao processo consegue perceber mudanças positivas no sujeito da pesquisa significa que, em alguma medida, houve contribuição.

[16] Referimos-nos aqui às respostas dadas pelo prof. Cléber durante a entrevista semi- estruturada realizada com ele e, principalmente, aos questionários que preencheu para cada aluno participante do estudo.

A nossa proposta era verificar se as sessões extraclasse, organizadas da maneira como as organizamos, poderiam auxiliar na melhora ou no desenvolvimento das crenças de autoeficácia dos alunos. No caso de Daay, há evidências de que ocorreram melhoras nas suas crenças e na motivação intrínseca. Além disso, passou a ter participação mais ativa. De aluna tímida inicialmente, passou a uma garota participativa e, nas suas próprias palavras, mais confiante, mais segura e capaz de vencer dificuldades ao longo das tarefas, motivada pela atividade em si.

4.2. O caso de Maah

Maah tinha 14 anos quando da realização do estudo e afirmou ter dificuldades em Matemática. Seu histórico nem sempre foi de boas notas. Desde as séries iniciais vinha enfrentando problemas para aprender Matemática e isso parecia deixá-la ansiosa antes das atividades. Nunca faltou a um encontro. Participava das atividades e, mesmo tendo dificuldades em Matemática, realizava-as com empenho. As dificuldades que ela enfrentava eram percebidas e admitidas por ela.

Na primeira sessão disse 'gostar mais ou menos' de Matemática porque *"depende da matéria"*. Sentia-se desanimada quando é aula de Matemática e justificava assim: *"porque eu tenho muita dificuldade"*. Estas respostas demonstravam pouca motivação para a Matemática em função das suas dificuldades para aprender. Porém, o que gerava tamanha dificuldade? Várias poderiam ser as causas: crenças de autoeficácia pouco robustas, ansiedade, falta de atenção às aulas (Maah afirmou que conversava muito e isso foi confirmado pelo professor da turma) e o assunto que está sendo abordado (*"depende da matéria"*).

Maah parecia naturalmente ansiosa. Um fato curioso é que, em todas as sessões ela trazia consigo uma pequena toalha para enxugar as mãos. Perguntada sobre o porquê desse comportamento ela nos disse que suava muito as mãos e isso a incomodava. Os suores constantes poderiam ser indício de ansiedade gerada pelas atividades.

A conversa durante as aulas e a consequente falta de atenção podem ocorrer em função de como são apresentados os conteúdos, talvez de forma pouco atrativa. Para a tarefa de motivar seus alunos, não há receitas prontas para o professor. Segundo Bzuneck (2001, p.30) *"Para se ter êxito na tarefa de motivar adequadamente sua classe, todo professor deve dominar uma grande variedade de técnicas e saber usá-las com flexibilidade e criatividade"*

A aluna afirmou que estudava em casa e que se preparava para as provas porque achava necessário. Ela não explicou porque considerava necessário o estudo prévio. Talvez porque quisesse ser aprovada, simplesmente. Porém, ela não parecia estar motivada

intrinsecamente. Possivelmente, suas crenças, mesmo baixas, fizeram-na agir nesse sentido, pelo menos para tentar obter uma boa nota, o que seria uma motivação extrínseca.

Em dias de prova sentia-se insegura porque não sabia se conseguiria resolver as questões corretamente e nervosa, porque estudara, porém, na hora parecia não se lembrar de nada. A toalha que sempre carregava parecia ser uma evidência de que Maah sentia-se insegura e ansiosa, o que a fazia suar. Nessa situação, em que seria avaliada e esta avaliação seria determinante de sua nota, a ansiedade parecia aumentar.

A sensação de ansiedade para a solução dos problemas matemáticos ocorre em grande variedade na vida cotidiana e na vida acadêmica dos alunos e ocorre com maior freqüência em situações de avaliação (RICHARDSON e SUINN apud ASHCRAFT e RIDLEY, 2005; SOUZA, 2006). Tudo isso pode ser consequência de baixas crenças de autoeficácia, uma vez que elas determinam a quantidade de estresse e ansiedade diante das atividades (PAJARES e OLAZ, 2008, p.106).

Quando se comparava aos seus colegas percebia-se como uma má aluna em Matemática e justificou assim: *"Porque às vezes os alunos da turma tiram notas maiores que as minhas e com isso me sinto pra baixo"*. Se este baixo desempenho, aqui entendido como nota, tornar-se recorrente, provavelmente afetará as crenças de autoeficácia de Maah, tornando-as menos robustas. Desta forma, passará a não acreditar no seu próprio potencial e preverá sempre fracassos. Para Pajares e Olaz (2008, p.103)

> Aqueles que têm confiança em suas habilidades acadêmicas esperam tirar notas altas e exames e que a qualidade de seu trabalho lhe traga benefícios pessoais e profissionais. O oposto é verdadeiro para aqueles que não têm confiança. [...]. Aqueles que duvidam das suas habilidades acadêmicas já prevêem notas baixas antes de começarem o exame ou de se matricularem na disciplina.

Mahh preferia trabalhar em grupos porque, segundo ela *"Desse jeito eu tiraria minhas dúvidas e ia melhorando nas notas"*. Os amigos podem fazer o papel de monitores, incentivadores e até de modelos. Essas experiências vicárias de observar as pessoas executando tarefas são boas fontes de autoeficácia e seu efeito, sobre tais crenças, pode ser potencializado se o modelo possuir semelhanças com o observador.

Segundo Pajares e Olaz (2008, p.104), *"A experiência vicária é particularmente poderosa quando observadores enxergam semelhanças em alguns atributos e acreditam que o desempenho do modelo é diagnóstico se sua própria capacidade"*. Sendo assim, ao realizar tarefas com colegas que possuíssem características semelhantes às suas e que estivessem

obtendo bons resultados, Mahh poderia sentir-se encorajada a fazer o mesmo. Dessa forma, as suas crenças de autoeficácia poderiam ser incrementadas pelas das experiências vicárias.

Questionamos os alunos sobre as causas de seu entusiasmo para resolver tarefas propostas pelo professor. Dentre as quatro opções sugeridas, das quais os alunos poderiam escolher quantas desejasse Mahh, assim como Daay, sentia-se animada com as atividades propostas pelo professor quando estava conseguindo realizá-las com sucesso e quando o professor lhe dava um retorno positivo sobre seu desenvolvimento. Neste caso estamos tratando de experiências de êxito e de persuasão verbal que, na Teoria Social Cognitiva, são fontes de autoeficácia.

Pelos dados coletados neste primeiro instrumento acreditamos que Maah não acreditava no seu potencial acadêmico.

No teste diagnóstico preparado para a segunda sessão, a aluna teve algumas dificuldades e solicitou nossa ajuda. Porém, naquele momento estávamos sentados ao lado de outro aluno, o que nos impossibilitou um atendimento imediato. Lari, que já havia concluído a atividade, passou a apoiá-la. Este ambiente de ajuda mútua, não hostil, gera uma sensação de conforto, facilitando o processo de ensino aprendizagem. Se, além das dificuldades de alguns para resolver problemas matemáticos houvesse, também, dificuldades nas relações sociais, tudo se tornaria mais complexo. No caso de Maah, a ajuda espontânea de Lari a fez concluir a atividade com sucesso.

O material da terceira sessão tratava de uma maneira diferente de resolver equações do segundo grau pelo método de completar quadrados. Apesar de auto-instrutivo, algumas dúvidas surgiram. Isso porque, para o entendimento do processo, uma leitura cuidadosa deveria ser feita e os alunos nesta idade são agitados e imediatistas. Durante a leitura, Mahh perguntou: *"Por que eu devo dividir o retângulo em quatro tiras?"*. Ela foi a única a questionar sobre esse fato. Os outros não lhe prestaram muita atenção. Continuaram seu trabalho.

_ "*Continue lendo e observe a figura seguinte"* (respondemos).

_ "*Ah tá, entendi. É pra encaixar nos lados do quadrado. Se ele tem quatro lados eu preciso de quatro tiras"* (Maah).

Se tivesse continuado a leitura talvez não houvesse necessidade da pergunta. Isto, de certa forma, corrobora o comentário de que adolescentes são, em vários momentos, imediatistas.

Ao final dessa atividade pedimos aos alunos que resolvessem as mesmas equações pelo algoritmo aprendido na sala de aula regular, e comparassem os resultados em ambas as situações. Incitamos uma discussão acerca do potencial do método de completar quadrados. Alguns alunos (Nathy, Bella) fizeram comentários sobre as restrições que encontraram. Cada dupla recebeu um questionário com duas perguntas e Maah, juntamente com sua dupla Milah, responderam a elas da seguinte maneira:

1) Será que esse método é geral, ou seja, serve para resolver todas as equações do segundo grau? Se você achar que não, dê exemplos em que esse método não funcionará.
   "Não. Porque neste método será encontrado apenas um valor de x. Já na questão de Bháskara serão encontrados dois valores de x" (Milah e Maah).

2) Você considera importante saber, na escola, sobre como era resolvida uma equação do segundo grau, à época de Al-Khowarizmi? Por quê?
   "Sim. Porque ajuda na questão do conhecimento e história da Matemática" (Milah e Maah).

Sabemos que a primeira observação não é totalmente verdadeira porque, nem sempre, uma equação do segundo terá duas raízes distintas. Contudo não queríamos, naquele momento, discutir as possibilidades de resultados em função do discriminante, não nos aprofundamos nos comentários. Porém, permitir um momento para que o aluno possa manifestar-se e criticar é algo muito rico. Mesmo que os comentários não sejam, todos, pertinentes ou corretos valem como prova de interesse. É uma valorização da sua opinião e isto poderá levá-lo a sentir-se mais motivado porque sua opinião foi relevante e valorizada pelo professor. Corroborando essa idéia, os PCN's (BRASIL, p. 33) consideram 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.

Na quarta sessão decidimos resolver uma série de exercícios sobre equações do segundo grau literais, fracionárias e biquadradas, sistemas e problemas do segundo grau. Isto porque os alunos fariam um teste envolvendo estes assuntos e todos queriam estar preparados. Estavam ansiosos e todos queriam tirar dúvidas. Depois de certa agitação conseguimos que eles se acalmassem. Sobre equações literais Mahh perguntou: _ *"É equação literal porque aparece outra letra sem ser o x?"*. Respondemos que sim, desde que x fosse explicitada como a incógnita.

Ela foi bastante participativa realizando várias perguntas e se empenhou para resolver todas as atividades. Procuramos apresentar-lhes as atividades de uma forma diferente daquela da sala de aula regular. Mesmo que os exercícios fossem os mesmos, a proposta era de que fossem realizados em duplas, como parte de uma gincana, caça ao tesouro e etc. Assim, as atividades tornar-se-iam mais atrativas e isso foi usado como estratégia para motivar os alunos. Mesmo nos casos em que o exercício da atividade fosse difícil e exigisse um maior esforço, a estratégia funcionou. De nada adiantaria se lhes apresentássemos somente exercícios muito simples que não lhes trouxesse ganho intelectual. Para Bzuneck (2001a, p. 29) *"os alunos precisam ser motivados para tarefas significativas, desafiadoras, mesmo que sejam árduas, não prazerosas, exigentes e sob cobrança externa"*.

Para a sessão seguinte não preparamos nenhuma atividade especial. Queríamos saber das impressões dos alunos sobre o teste que haviam realizado na sala de aula regular e sobre o qual havíamos revisado todo conteúdo. A pergunta básica era: como você acredita ter se saído no teste? Sua resposta foi a seguinte: "*Eu peguei o teste assim, confiante porque eu estudei aqui com você, só que quando eu já olhei a primeira pergunta já, assim, não consegui fazer nada"*.

Mesmo tendo se preparado, ela não conseguiu realizar as tarefas de modo satisfatório. Houve empenho e não acreditamos que ela não dominasse o assunto. Experiências de fracasso anteriores podem tê-la feito acreditar que não possuía as capacidades necessárias para se sair bem em Matemática, mesmo as possuindo. Neste sentido Pajares e Olaz (2008, p.102) consideram

> pode-se prever melhor a maneira como as pessoas agirão por meio de suas crenças em suas capacidades do que pelo que são realmente capazes de realizar, pois essas percepções de autoeficácia ajudam a determinar o que os indivíduos fazem com o conhecimento e as habilidades que possuem.

Maah, desconfiada de que não possuía as capacidades necessárias para realizar a prova esforçou-se, porém não agiu em uma direção que lhe possibilitasse alcançar sucesso.

Como muitos resultados obtidos pelos alunos estavam aquém do esperado, o professor Cleber decidiu repetir o teste para a turma. Fizemos uma revisão dos assuntos que seriam abordados e, na sessão seguinte, ouvimos cada um comentando sobre seu desempenho. Mahh nos disse: "*Peguei confiante, fiz algumas questões que eu sabia. Melhor que no primeiro que não consegui nada. Uma questão eu tentei várias vezes mas não consegui"*

Se compararmos a declaração de Maah sobre o seu desempenho no primeiro teste (*"não consegui fazer nada"*) com aquela dada após o segundo teste (*"Melhor que no primeiro que não consegui nada"*), verificaremos uma evolução no seu resultado já que resolvera questões que não conseguira no primeiro teste. Uma evidência de seu esforço para alcançar o sucesso aparece neste trecho: *"Uma questão eu tentei várias vezes, mas não consegui"*. Após o primeiro insucesso ela poderia desanimar, o que não ocorreu.

Na atividade da sessão seguinte nos propusemos a demonstrar o Teorema de Tales na prática. A estratégia utilizada para promover a participação dos alunos e a sua motivação para a atividade foi a seguinte: cada um traçava em seu caderno duas retas paralelas (que foram as próprias linhas das páginas) interceptando-as por duas transversais. Para verificar a proporcionalidade dos segmentos os alunos utilizaram calculadoras. No meio da atividade ela afirmou: *"Que legal, funciona mesmo!"*. Da maneira como foi proposta, a atividade possibilitou aos alunos a verificação do Teorema de Tales na prática, como uma descoberta. A idéia de proporcionalidade é muito útil e sua importância é considerada nos PCNs de Matemática. Em relação à proporcionalidade os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p.38) informam que

> O fato de que vários aspectos do cotidiano funcionam de acordo com leis de proporcionalidade evidencia que o raciocínio proporcional é útil na interpretação de fenômenos do mundo real. Ele está ligado à inferência e à predição e envolve métodos de pensamentos qualitativos e quantitativos (Essa resposta faz sentido? Ela deveria ser maior ou menor?).

Na atividade de caça ao tesouro houve um envolvimento geral dos alunos. Ao final, mesmo sem ter ganhado o prêmio Maah escreveu: *"Bom, eu gostei muito pois aprendemos a matéria brincando. Tive mais conhecimentos e achei que fiz as contas mais rápido e gostei da atividade em dupla que podemos consultar uma ao outro e com a ajuda do professor"*.

Atividades consideradas lúdicas podem motivar os alunos e promover um ensino mais prazeroso. Várias pesquisas internacionais e nacionais (CARLETO, 2000; PAZ, 2004; LUGLE, 2005; CAMPOS, 2005) verificaram a importância do lúdico no ensino de Matemática por meio de jogos e outras atividades. A aluna pareceu sentir-se motivada por este tipo de atividade.

A consciência de que aprendeu um pouco mais e que realizou as 'contas' com maior rapidez demonstraram que a aluna considerava tais aspectos importantes para ser uma boa aluna. Porém, essa crença é comum. Em seu estudo Silver (1983, apud FERREIRA, 1998, p.

53) verificou que uma das crenças mais comuns em relação a atividades matemáticas é que problemas matemáticos devem levar apenas uns poucos minutos para serem resolvidos.

Em algumas situações a rapidez pode evidenciar uma melhor estratégia de resolução. Porém, afirmar que todos os problemas matemáticos devem ser solucionados em curto espaço de tempo é, no mínimo, um equívoco. Por várias vezes a atividade exige uma grande dedicação de tempo e esforço para ser concluída. Despender tempo e dedicação demonstra a crença de que se acredita poder realizar a tarefa.

Além disso, atividades em duplas podem encorajar os alunos a não desistir. Ao perceberem os colegas se empenhando, os alunos podem sentir-se estimulados a fazer o mesmo. Esse tipo de aprendizagem, em que os alunos desenvolvem as tarefas comparando-se entre si ou ajudando-se mutuamente, pode ser entendida como vicariante, uma vez que procura-se um desempenho a partir de um modelo, mesmo que seja para superá-lo, como colocado por Chan e Lam (2008).

Na sessão em que demonstramos o teorema de Pitágoras na prática, Mahh realizou as atividades sem questionamentos. Esteve atenta às explicações e conseguiu obter sucesso sem ajuda. Isto foi um bom indício. Maah geralmente ficava insegura sem o nosso apoio ou de outro colega. Ao realizar as tarefas sozinha, ela demonstrou amadurecimento para utilizar seus conhecimentos de modo coerente, utilizando cursos de ação que a levaram ao sucesso.

Nas duas sessões seguintes em que trabalhamos, respectivamente, com uma nova caça ao tesouro e com a gincana de Pitágoras, a aluna esteve presente e muito ativa. Empolgou-se com a caça ao tesouro, apesar de não ter ganhado. Mesmo assim conseguiu, juntamente com sua dupla, resolver todos os exercícios sem ajuda. Na gincana de Pitágoras também conseguiu uma boa média de exercícios. Para alguém que sempre precisava de um feedback positivo em relação ao encaminhamento que dava à questão (se estava certo ou errado), realizar as tarefas sem pedir ajuda evidenciava uma credibilidade maior na capacidade de resolver exercícios matemáticos.

Na sessão seguinte aplicamos um questionário para verificarmos como os alunos avaliavam sua trajetória até aquele momento. À primeira pergunta: Desde que você passou a participar dos nossos encontros, o que acredita ter mudado na sua relação com a Matemática? Ou você entende que não mudou muita coisa? Maah respondeu: *"Olha, para ser bem sincera, eu aprendi muito, mas depende muito da matéria, pois preciso muito de ajuda para poder aprender"*.

Apesar se ter admitido precisar de ajuda, nas últimas atividades ela já não nos solicitava com tanta frequência. Segundo a própria aluna, ela aprendeu muito.

Já, à segunda pergunta: Você tem se sentido mais seguro na hora de trabalhar exercícios matemáticos? Se sim, o que te levou a isso, dentro de nossos encontros?, ela argumentou: *"Um pouco. Porque nas aulas de reforço eu entendo tudo já na hora do teste eu esqueço tudo"*.

Maah acreditava que algo mudou, mesmo que pouco, nas suas crenças em relação à Matemática. Porém, essa não foi a mesma opinião do professor da turma. Segundo ele, a aluna, mesmo participando das sessões de intervenção, manteve sua insegurança em relação a testes e parecia *"acomodada com a situação"* (Entrevista).

As opiniões parecem contraditórias. A aluna sentia-se um pouco mais segura em relação às suas capacidades, porém, o professor não considerava o mesmo. A Teoria Social Cognitiva reforça o fato de que o comportamento, os fatores pessoais e o ambiente são determinantes recíprocos entre si. Isso talvez explique as diferentes percepções de Maah e do seu professor.

O ambiente é fator determinante do comportamento. Quando consideramos a afirmação *"Porque nas aulas de reforço eu entendo tudo já na hora do teste eu esqueço tudo"*, o ambiente parece ter influenciado seu comportamento. Os encontros não visavam avaliar os alunos atribuindo-lhes notas. As atividades eram realizadas em um clima de colaboração e incentivo para que todos pudessem se sentir capazes e enfrentar as dificuldades que, porventura, surgissem. A sala de aula regular passava, então, a se constituir em novo ambiente que, dada as suas peculiaridades, poderiam direcionar a outro comportamento, menos recomendável que aquele dos encontros. Não estamos fazendo qualquer julgamento das aulas do professor da turma. Ele mesmo, em entrevista, pareceu um profissional bastante preocupado com os rumos que a Educação tem tomado e interessado em novas práticas que possam reverter o atual cenário, principalmente em relação à sua disciplina. As conversas dos alunos durante as aulas, as práticas pedagógicas e até mesmo o comportamento da aluna, podem ter contribuído para uma relação não muito favorável com a Matemática. Sabemos que a tarefa de ensinar é árdua e que os professores, mesmo que bem intencionados, mesmo desejando práticas mais motivadoras, nem sempre conseguem alcançar êxito, dadas as dificuldades que enfrentam, em vários setores.

Mesmo que não tenha sido da maneira como desejávamos, acreditamos que ela se beneficiou dos encontros, aprendendo mais sobre alguns conteúdos matemáticos e acreditando

mais em suas capacidades. As dificuldades em estender o ambiente dos encontros para a sala de aula regular talvez tenham impossibilitado uma mudança mais substancial. Ainda assim, as respostas dadas aos instrumentos, a crescente participação nas atividades, a empolgação para realizar as tarefas e até mesmo o fato de nunca ter desistido de freqüentar as sessões, são evidências de que Maah incrementou suas crenças e se tornou mais motivada para aprender Matemática.

4.3. O caso de Bella

Bella tinha 15 anos e gostava de Matemática. Muito participativa, ela sempre ia aos encontros. Apesar de ser uma aluna dedicada admitiu enfrentar certas dificuldades em Matemática, principalmente em momentos de avaliação. Uma característica marcante dessa aluna era sua disposição para realizar as tarefas. Parecia sempre disposta a aprender cada vez mais e era muito participativa. Gostava de expor suas idéias e de como conduzira seu raciocínio em determinada situação. Para ela, a escola tinha como papel preparar o aluno para o mercado de trabalho, concursos e para a vida, de modo geral. *"A escola é essencial para o futuro de todos"*.

Ela gostava de Matemática porque *"[...] ela tá sempre fazendo eu aprender cálculos diferentes"*. Ao ser questionada sobre o que sentia antes das aulas de Matemática ela nos respondeu que se sentia animada e justificou assim: *"[...] eu penso da seguinte forma: eu tirarei minha dúvidas e conseguirei fazer as atividades tranquilamente"*.

Uma das características da agência humana é a antecipação. Segundo Pajares e Olaz (2008, p. 75) *"Pelo exercício do pensamento antecipatório, as pessoas se motivam e guiam suas ações em antecipação aos eventos futuros.* Quando ia para a aula de Matemática e procurava estar atenta para esclarecer suas dúvidas (ação) pensava que, como consequência desta ação poderia realizar as atividades com tranqüilidade (antecipação de resultados futuros). Este comportamento pode também ser explicado pelo raciocínio a seguir:

> As pessoas estabelecem objetivos para si mesmas, prevêem as consequencias prováveis de ações prospectivas, selecionam e criam cursos de ação que provavelmente produzirão os resultados desejados e evitarão resultados prejudiciais (BANDURA, 1991b; FEATHER, 1982; LOCKE e LATHAN, 1990, apud PAJARES e OLAZ, 2008, p.75).

Esta aluna estudava sempre em casa para revisar os assuntos nos quais tivesse mais dificuldades. Apesar de se preparar para as provas ela ficava *"[...] muito ansiosa com a prova*

com medo de não conseguir resolver ela". Em dias de prova sentia-se insegura porque não sabia se conseguiria resolver as questões corretamente.

Mesmo sendo uma estudante bastante dedicada a ansiedade parecia prejudicar o bom andamento escolar de Bella. Nesse sentido Dembo (1994, apud BORUCHOVITCH e COSTA, 2001, p.134) considera que

> a ansiedade pode se manifestar como um sentimento avassalador de medo de tudo que está relacionado ao contexto escolar, ou pode constituir-se num temor mais circunscrito a certas situações escolares, tais como: determinadas disciplinas, professores, colegas ou situações de avaliação, como provas, exames e testes.

Ao se comparar com seus colegas de turma, considerava-se uma boa aluna e acreditava que *"por mais que a pessoa saiba a Matemática, ela sempre tem uma pequena dúvida"*.

Quando o professor propunha alguma atividade preferia realizá-la em grupo porque todos se ajudavam nos momentos de dúvidas. Ainda com relação a atividades propostas pelo professor, ficava animada quando conseguia realizá-las sem grandes empecilhos e quando ocorria incentivo do professor.

Aqui, mais uma vez, a aluna pareceu valorizar as experiências de êxito e a persuasão verbal como algo que a motiva. Se a realização das tarefas ocorre sem grandes problemas e se o professor participa como um incentivador/colaborador dos caminhos seguidos pelos alunos, estes provavelmente sentir-se-ão mais seguros e poderão tornar suas crenças de autoeficácia mais robustas. Porém, vale novamente considerar que os tipos de atividades devem ser compatíveis com a capacidade cognitiva dos alunos. Por outro lado devem ser tarefas que exijam que o aluno encontre estratégias para resolvê-las. Tarefas fáceis demais não contribuirão para aumentar o conhecimento nem tampouco serão valorizadas por eles.

Observando com cuidado as respostas de Bella ao primeiro instrumento, ela pareceu gostar de Matemática e estar motivada pata estudá-la. Porém, quando ela afirma ficar insegura para realizar provas, por exemplo, isto evidencia baixas crenças em suas capacidades. Tornando tais crenças mais robustas o nível de sua motivação poderá aumentar. Outros vários fatores podem operar como motivadores para uma tarefa, porém, acreditar que se é capaz de realizá-la de modo a obter sucesso é fundamental. Neste sentido, Bandura (2008a, p.78) considera que *"a menos que as pessoas acreditem que podem produzir os resultados que desejam e prevenir os resultados prejudiciais por meio de seus atos, elas terão pouco incentivo para agir ou perseverar frente a dificuldades"*.

Na atividade da terceira sessão em que os alunos resolveram equações do segundo grau completando quadrados, Bella foi muito participativa. Durante toda a atividade solicitava nossa presença para saber se o seu raciocínio estava correto e se a conduziria ao resultado correto. Parecia-nos que, mesmo sabendo que estava conduzindo de modo correto a atividade, ela precisava de um feedback para continuar. Este feedback pode ser dado pelo professor na sua prática pedagógica sempre que ele julgar conveniente. Naturalmente não estamos falando de elogios vazios sem nenhuma intenção. Os feedbacks positivos, aqui entendidos como persuasões verbais, podem cultivar as crenças de autoeficácia dos alunos encorajando-os a seguir em frente.

Ao final desta atividade, ao responder à questão: *Será que esse método é geral, ou seja, serve para resolver todas as equações do segundo grau? Se você achar que não, dê exemplos em que esse método não funcionará*, ela escreveu: *"Não, pois faltará o valor de x' e x''. Para eles antigamente estava bom, pois eles estavam descobrindo a Matemática"* .

Para ela, a equação permitia encontrar apenas um valor para x, o que é verdade neste método. Por outro lado, ao considerar que *"faltará o valor de x' e x'"* parece-nos que ela espera sempre dois resultados ao final de uma equação de segundo grau, o que não é sempre verdadeiro. Certamente ela já resolvera equações do segundo grau em que obteve uma única solução, porém, não as associou com aquelas da atividade. A observação final que diz: *"para eles antigamente estava bom, pois estavam descobrindo a Matemática"* mostra que a aluna soube perceber uma das intenções da atividade. Apresentar um assunto através da história da Matemática é uma estratégia interessante por torná-lo atrativo. E perceber as limitações de alguns métodos mostra que o aluno tem olhar crítico sobre eles, o que é bem vindo.

Na sessão que aconteceu após a realização do teste, aplicado pelo professor da turma no horário regular, suas impressões acerca de como se sentiu são as seguintes:

> Eu peguei o teste com confiança, tava até explicando a matéria pra minha colega, mas hora assim..., deu aquele branco, não consegui mexer em nada. Chegou principalmente, tipo assim, na hora da equação lá, peguei toda empolgada. Ai quando chegou na hora de igualar a zero, me deu aquele branco e eu não lembrei de nada (Bella, entrevista).

Acreditávamos que Bella estivesse bem preparada para realizar o teste. As atividades de revisão, que ela realizou com sucesso, tratavam dos mesmos assuntos abordados no teste regular. Causou-nos estranheza, então, a sensação de fracasso evidenciada pela resposta da aluna. Porém, se retomarmos sua resposta *"muito ansiosa com a prova com medo de não*

conseguir resolver ela”, em que explica suas emoções antes da prova, podemos pensar que tal ansiedade a tenha prejudicado.

Pelas observações realizadas durante as sessões, Bella possuía capacidade para realizar todas as tarefas a ela propostas. Talvez, o seu baixo senso de eficácia a tenha feito pensar, antes da prova, que não conseguiria resolvê-la, apesar de ter as condições para isso. Um indivíduo perfeitamente capaz, dotado das habilidades necessárias, porém, que tenha baixo senso de eficácia, provavelmente terá desempenho medíocre em um teste, por exemplo, por acreditar que não é capaz. Por outro lado, um indivíduo com conhecimentos e habilidades semelhantes ao primeiro pode se acreditar mais capaz e obter melhor desempenho. O comportamento das pessoas é mais bem explicado pelo que ela percebe das suas capacidades (crenças) do que pelas suas reais capacidades (PAJARES e OLAZ, 2008).

O professor da turma reaplicou o teste algumas aulas depois, visto que muitos alunos obtiveram rendimento abaixo da média. Aproveitamos o tempo para revisarmos os conteúdos e, na sessão seguinte, conversamos novamente com os alunos sobre o que eles sentiram antes e durante o teste. Segundo Bella:

> Quando eu peguei o teste eu acho que eu fui bem porque, só na primeira folha que eu não consegui chegar..., cheguei ao valor de delta, mas não consegui resolver e na segunda parte que ... eu resolvi tranquilamente só que chegou..., na hora que eu ia começar a fazer os problemas não deu tempo pra fazer (Bella, Entrevista em áudio, 13/05/09).

Uma simples leitura das respostas acerca de como se sentira durante o primeiro teste, e de como se sentira durante o segundo teste revela que a aluna evoluiu. De *“não consegui mexer em nada”* e *“Não lembrei de nada”* para o primeiro teste, ela já se arrisca dizendo *“eu fui bem”* e *“resolvi tranquilamente”,* para o segundo. São indícios de uma melhora nas suas crenças de autoeficácia.

Finda a etapa letiva os alunos nos trouxeram suas notas e as comentaram, brevemente. ela nos disse: *“Se eu não me engano, eu fiquei com 12,4 na etapa. Mas acho que poderia ter tirado mais. Quando eu passei a frequentar as aulas aqui eu comecei a tirar notas melhores nos testes, é...e só”*. Estava um pouco acima da média, que era de 12,0 pontos. Ela parecia satisfeita, porém tinha consciência de que poderia melhorar. Mesmo assim, o fato de ter considerado os encontros benéficos, observando que eles a ajudaram na obtenção de melhores resultados, muito nos alegrou.

Na sessão de caça ao tesouro, como sabemos, todos se animaram e participaram ativamente em busca do prêmio. A oferta desse prêmio talvez tenha despertado a motivação

extrínseca. Em determinados momentos o professor pode utilizar esta estratégia em favor de uma atividade mais agradável. Para sabermos se a motivação foi extrínseca ou intrínseca deveríamos questionar os alunos sobre o seguinte: mesmo que não houvesse o prêmio (recompensa externa) você teria o mesmo empenho para realizar a atividade? Se a resposta fosse 'sim', a atividade o teria motivado intrinsecamente. Caso contrário, a motivação seria extrínseca. Nas palavras de Guimarães (2001, p. 46)

> Como a maior parte das atividades desenvolvidas pelos indivíduos em sociedade são movidas preferencialmente por razões externas, para reconhecer essas situações, a melhor forma é questionar se a pessoa exerceria o mesmo trabalho se este não fosse seguido de recompensas ou se não houvesse possibilidade de algum tipo de punição por não fazê-lo. Caso a resposta a essa questão fosse positiva, teríamos um caso de motivação intrínseca ".

Não sabemos se, para Bella, houve motivação extrínseca ou intrínseca. A sua dupla não venceu. Mesmo assim, finalizaram a atividade com sucesso. Sobre a sua impressão da atividade, ela escreveu:

> Eu achei bem legal, nós nos empolgamos muito. Na minha opinião poderia estar sempre dando atividades em dupla desse jeito. Nós revisamos o conteúdo se divertindo com aquele objetivo de chegar ao resultado final. Valeu, obrigada! (Bella, Tirinhas, 28/05/09).

Na próxima sessão a atividade era verificar, na prática, o Teorema de Pitágoras. Sua impressão sobre esta atividade foi a seguinte: *"Eu acho essas brincadeiras bem legais pois revisamos o conteúdo se divertindo"*. Esta resposta nos preocuparia se ela não tivesse escrito *"revisamos o conteúdo"*. Em alguma medida, a atividade trouxe benefícios para o seu aprendizado e crescimento intelectual, além de simplesmente ser uma brincadeira, afinal ela estava aprendendo algo novo ou melhorando o que já sabia. O lúdico por si só não trará grandes benefícios aos alunos, senão a brincadeira.

Nas atividades seguintes, Caça ao Tesouro II e Gincana de Pitágoras, a aluna se empenhou como sempre e realizou todas as tarefas com sucesso. Assim ela analisou a gincana de Pitágoras: *"Eu já sabia o Teorema de Pitágoras mas hoje eu coloquei em prática de uma maneira divertida. Eu consegui fazer tudo"*.

Suas impressões sobre as atividades foram boas. Ela nos pareceu motivada pela forma como tais atividades foram conduzidas, de forma lúdica. Todos os participantes foram unânimes em considerar que, quando a atividade é conduzida dessa forma, eles sentem-se mais motivados para realizá-la.

Houve uma sessão em que tentamos verificar as impressões dos alunos sobre os encontros, até aquele momento. Às duas perguntas: Desde que você passou a participar dos nossos encontros, o que acredita ter mudado na sua relação com a Matemática? Ou você entende que não mudou muita coisa? e, Você tem se sentido mais seguro na hora de trabalhar exercícios matemáticos? Se sim, o que te levou a isso, dentro dos nossos encontros? Bella nos forneceu a seguinte resposta:

> Eu já gostava de Matemática, mas quando comecei a frequentar o projeto eu passei a gostar mais de praticar a Matemática. Com esse projeto mudou bastante, pois consegui entender os conteúdos e me sentir mais tranquila e segura nos testes, pois eu estava sabendo a matéria (Bella, instrumento II, 18/06/09).

Quando escreve *"passei a gostar mais de praticar a Matemática"* entendemos que isto se deu em função da maneira como apresentamos os conteúdos. A própria aluna evidenciou, em várias respostas, a sua satisfação em relação às atividades. Não deixávamos de contemplar nada do que era exigido, porém de forma mais prazerosa.

O fato de ter sentir-se mais tranqüila e segura nos testes pode ter sido consequência de crenças de autoeficácia mais robustas, adquiridas à medida que as sessões aconteciam. Ao avaliar seu desempenho nas atividades que haviam sido desenvolvidas, esta avaliação pode ter-lhe dado motivos para agir de modo mais otimista em relação ao seu desempenho. Em outras palavras, ao verificar que o seu desempenho nas atividades eram bastante satisfatórios, pode ter sido impelida a acreditar no seu potencial. Bandura (1997) considera que as pessoas processam as informações e, assim, chegam a uma conclusão. É o que, na Teoria Social Cognitiva, denominamos autoreflexão, umas das características da agência humana.

No mesmo instrumento em que foram realizadas as perguntas anteriores, havia outro questionamento: 'Você acredita que a aprendizagem da Matemática pode ser prazerosa, de modo que você goste de aprendê-la?', ao que ela respondeu:

> Na minha opinião a Matemática é prazerosa para quem tem o interesse de aprender. Mas para que a pessoa passe a ter o prazer de aprender é necessário que o professor explique quantas vezes necessárias e com brincadeiras mas dentro do conteúdo (Bella, Instrumento II, 18/06/09).

Em suas palavras surge o professor. Um dos principais personagens do processo de ensino e aprendizagem, o professor é lembrado como aquele que pode tornar a Matemática mais prazerosa, através de sua prática pedagógica. Neste sentido pode criar estratégias que motivem seus alunos. Apesar de considerar importantes as brincadeiras, se preocupa que elas

possam trazer-lhe aprendizado (*"com brincadeiras, mas dentro do conteúdo").* Esta reflexão crítica acerca da utilização do lúdico em sala de aula demonstra que estava atenta às nossas intervenções, sobretudo àquelas em que propusemos algo nesse sentido. Como sempre elogiava tais atividades acreditamos que ela percebia a aprendizagem como principal objetivo e se beneficiava com isso aprendendo um pouco mais.

Diferentemente de Daay e Maah, ela afirmava que sempre gostou de Matemática. Mesmo sendo assim, a insegurança parecia tê-la prejudicado em algumas situações de avaliação. À medida que nossas sessões avançavam, percebemos que a aluna se mostrava mais segura e ainda mais participante. Essa impressão foi reforçada pelo professor da turma. Perguntamos se o fato de ela participar das sessões havia contribuído para melhorar seu comportamento e/ou desempenho. Ela nos respondeu que sim e justificou: *"Reforçou seu comportamento contínuo de participação nas aulas"* (Entrevista). Considerou ainda que a aluna *"demonstrou mais segurança, porém, se perde nos questionamentos"* (Entrevista).

Ao que tudo indica, Bella, por já possuir uma relação amistosa com a Matemática percebeu nossas sessões como algo que poderia beneficiá-la. Foi participativa e tornou-se mais segura em relação aos seus medos e anseios antes dos testes. As suas crenças de autoeficácia em relação Matemática, pelo menos dentro dos assuntos estudados parecem ter se incrementado. Porém, mudanças permanentes só poderiam se observadas a longo prazo e em uma sala de aula em que a prática pedagógica do professor pudesse contribuir para isso.

A título de síntese

A vida acadêmica da maioria dos estudantes nem sempre se apresenta de forma linear, quando o assunto é o desempenho e a relação com as disciplinas e, dentro destas, com alguns conteúdos. Estudos que investiguem as relações, boas ou ruins, estabelecidas entre os estudantes e certas disciplinas podem trazer resultados importantes que serão basilares para reflexões e críticas ao processo de ensino e aprendizagem.

Daay, Mahh e Bella participaram de um estudo de cunho descritivo e interpretativo das situações a que foram expostas. Não nos interessava apenas descrever os encontros. Procuramos verificar e interpretar, de forma minuciosa, as respostas aos instrumentos de coleta de dados. Os resultados obtidos e as suas interpretações, realizadas à luz da Teoria Social Cognitiva, trouxeram algumas respostas a questões importantes, dentre elas a nossa questão de investigação.

O acompanhamento extraclasse possibilitou o acesso a vários comportamentos e falas dos alunos, quando em contato com algum instrumento de coleta de dados ou atividade de intervenção. As ações durante as atividades também foram observadas por nos darem respostas sobre o seu sucesso ou insucesso. Ao observarmos uma intensa movimentação do grupo, um grande entusiasmo para participar e, acima de tudo, vontade de aprender, sentíamo-nos motivados a continuar motivando os alunos.

Em alguma medida todos os alunos se beneficiaram das sessões. Isso ficou evidenciado pelas respostas e comportamentos de cada um. Portanto, os encontros contribuíram para que os alunos melhorassem a relação com a Matemática e suas autocrenças em relação a essa disciplina.

Quando da escolha dos casos, procuramos escolher três alunos que, pelas entrevistas, tivessem evidenciado uma relação favorável, mais ou menos favorável e desfavorável em relação à Matemática. Bella gostava de Matemática. Daay e Mahh disseram gostar 'mais ou menos' dessa disciplina. Porém, no início Daay parecia mais confiante do que Maah. A impressão é que Maah tinha uma tendência maior a não gostar da Matemática. Com isso poderíamos confrontar respostas e verificar se todos, mesmo que em intensidades distintas incrementaram suas crenças e passaram, por conseqüência, a ficar mais motivados.

A seguir, apresentamos um quadro comparativo da evolução das três alunas durante o processo, em algumas situações.

Atividade/pergunta	**Daay**	**Maah**	**Bella**
Gosta de Matemática	Mais ou menos. Justificativa: apesar de não gostar muito considera *"interessante aprender as contas, fórmulas, etc"*.	Mais ou menos. Justificativa: *"Depende da matéria"*	Gosto. Justificativa: *"Pois ela ta sempre fazendo eu aprender cálculos diferentes"*
Ânimo para as aulas	Desanimada. Justificativa: *"Pois eu já sei que vai começar as atividades e explicações difíceis e complicadas de aprender"*. Antecipa resultados ruins.	Desanimada: Justificativa: *"Porque eu tenho muitas dificuldades"* Antecipa resultados ruins.	Animada. Justificativa: *"Eu tirarei minha dúvidas e conseguirei fazer as atividades tranquilamente"* Utiliza estratégia para obter bons resultados
Estuda para a prova	Sim. Justificativa: *"Pois eu já tenho um pouco de dificuldade. Imagine se*	Sim. Justificativa: *"Porque acho necessário"* O estudo para a prova	Sim. Justificativa: *"Eu me preparo mas eu fico muito ansiosa com a prova com*

	eu não me preparar, o que vai ser na hora da prova?" Utiliza estratégia para aprender.	parece ser mais uma obrigação.	*medo de não conseguir resolver ela"* Fatores emocionais prejudicam o desempenho.
Atividade: resolver equações do 2º grau completando quadrados.	Se candidata para apresentar sua solução ao problema diante dos amigos. Indício de maior confiança em si mesma.	Participa da atividade e tece críticas ao método apresentado. Desenvolvimento do espírito crítico.	Muito participativa e tece críticas ao método apresentado. Desenvolvimento do espírito crítico.
Atividade: caça ao tesouro I	*"Eu adorei e eu juro que fiquei desesperada para fazer essas contas, mas depois de muito esforço conseguimos. Não tenho a reclamar. Essas aulas estão me ajudando muito"* Persistência, apesar das dificuldades é indício de crenças mais robustas de autoeficácia.	*"Bom, eu gostei muito pois aprendemos a matéria brincando. Tive mais conhecimentos e achei que fiz as contas mais rápido e gostei da atividade em dupla que podemos consultar uma ao outro e com a ajuda do professor"* A consciência de que aprendeu um pouco mais pode ter reforçado suas crenças.	*Eu achei bem legal, nós nos empolgamos muito. Na minha opinião poderia estar sempre dando atividades em dupla desse jeito. Nós revisamos o conteúdo se divertindo com aquele objetivo de chegar ao resultado final. Valeu, obrigada!* Alto nível de motivação.
Atividade: caça ao tesouro II	"*eu achei muito legal, divertida e interessante. Tive algumas dificuldades, mas consegui enfrentar as barreiras*" Enfrentamento das barreiras. Indício de maior dedicação, característico de crenças mais robustas de autoeficácia.	Muito participativa. Melhora no nível de motivação.	Muito participativa. Auto nível de motivação.
Gincana de Pitágoras	*"Estou muito feliz e confiante"* Maior nível de confiança.	Grande empenho durante a atividade. Indício de crenças mais robustas.	*"Eu já sabia o Teorema de Pitágoras mas hoje eu coloquei em prática de uma maneira divertida. Eu consegui fazer tudo"* Maior nível de confiança e motivação
Encontros ajudaram?	*"Ajudou muita coisa. Como por exemplo, tive um teste e acho que fui bem. Pelo menos eu acho que sim"*	"*Olha, para ser bem sincera, eu aprendi muito, mas depende muito da matéria pois preciso muito de ajuda para poder aprender".*	*"Eu já gostava de Matemática, mas quando comecei a frequentar o projeto eu passei a gostar mais de praticar a Matemática"*
Sente-se mais	*"sim, eu comecei a entender as coisas mais*	*"Um pouco. Porque nas aulas de reforço eu entendo*	*"Com esse projeto mudou bastante, pois consegui*

seguro?	*rápidas e isso só acontece por causa que eu fico mais entusiasmada a fazer os exercícios"* Melhora no nível de motivação, possivelmente pelo tipo de atividade e crenças mais robustas.	*tudo já na hora do teste eu esqueço tudo"* Parece ainda insegura apesar de, em vários momentos, ter tipo desempenho notável durante as atividades, considerando-se empenho e dedicação. Precisa incrementar mais as suas crenças.	*entender os conteúdos e me sentir mais tranquila e segura nos testes, pois eu estava sabendo a matéria"* Sente-se mais segura o que provavelmente diminui a ansiedade antes das provas, citada anteriormente.
Opinião do professor	*"adquiriu mais confiança"*	*"Sem alteração (medo, insegurança, etc.)*	*"Reforçou seu comportamento contínuo de participação nas aulas"*. Considerou ainda que a aluna *"demonstrou mais segurança, porém, se perde nos questionamentos"*.

Quadro 3 – Evolução de Daay, Maah e Bella nas sessões

Ao observarmos os resultados podemos perceber que Daay e Bella responderam de maneira mais efetiva ao que se pretendia nos encontros. Adquiriram mais confiança em suas capacidades e melhoraram seu nível de motivação. Porém, no caso de Maah, a despeito da opinião do professor, segundo o qual a aluna não apresentou qualquer alteração de comportamento, acreditamos que houve mudanças, ainda que menos notáveis que aquelas ocorridas com as outras duas alunas. O empenho da aluna foi notável em muitas situações em que ela poderia ter desanimado. Essa dedicação de tempo às atividades demonstrou interesse.

A autoeficácia possui três dimensões, dentre elas a intensidade, que pode variar de positiva a negativa (BANDURA, 1997). As crenças de autoeficácia de Daay e Bella parecem ter se tornado mais positivas que as de Maah, o que não significa que esta última não as tenha incrementado. Vários fatores podem ter contribuído para essa diferença de resultados. Um deles é o tempo de duração das atividades de campo. Um tempo maior de ação poderia nos trazer melhores resultados com Maah. Outro fator é o histórico de vida escolar dessa aluna. Segundo ela própria, sempre teve grandes dificuldades para aprender Matemática o que gerava, quase sempre, baixo desempenho (notas baixas). Tal histórico contribuía para que antecipasse resultados ruins nos testes, mesmo tendo consciência de que sabia e estudara a matéria.

O ambiente é outro determinante do comportamento. Para criar crenças de autoeficácia as pessoas se empenham em determinado comportamento, interpretam os resultados de suas ações e utilizam tais interpretações para desenvolver crenças sobre suas capacidades

(BANDURA, 1997, 2008). Nas atividades extraclasse, Maah sentia-se mais segura, afinal o seu desempenho não seria medido por meio de notas atribuídas às atividades. Interessava-nos que ela aprendesse com prazer e passasse a acreditar mais si mesma. Dessa forma, o ambiente não gerava qualquer tipo de hostilidade. Assim, ao realizar uma tarefa, ela dedicava tempo suficiente para concluí-la com sucesso. Tal sucesso, às vezes, era mediado pela ação dos pesquisadores com incentivos verbais e através de experiências vicárias com os colegas. Os bons resultados obtidos em uma dada tarefa eram interpretados para desenvolver crenças sobre suas capacidades e, com isso, manter a mesma dedicação em tarefas posteriores. Porém, isso pareceu limitar-se ao ambiente dos encontros.

Na sala de aula regular, a iminência de uma avaliação que mensuraria seu desempenho por meio de nota, a competição entre os pares e o ambiente, provavelmente contribuíam para que Maah previsse resultados ruins, dadas as suas experiências anteriores.

De todo o exposto, consideramos que as sessões extraclasse contribuíram para o incremento das crenças de autoeficácia de seus participantes, ainda que de formas e intensidades diferentes. Apesar de termos tomado três casos para uma análise mais aprofundada, os dados coletados dos outros estudantes durante suas participações nas atividades evidenciaram alterações positivas em suas crenças de autoeficácia e na relação com a disciplina Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Teoria Social Cognitiva parte da premissa de que as pessoas têm um grau de controle sobre seus pensamentos, sentimentos e ações, ao que denomina capacidade de agência humana. Dentro dessa teoria, as crenças de autoeficácia possuem papel nuclear. Tais crenças, que dizem respeito às percepções que uma pessoa possui das próprias capacidades é que determinam os caminhos que irá tomar em determinada situação. Em outras palavras, as crenças de autoeficácia determinam o grau de capacidade de agência das pessoas. Quanto mais robustas as crenças mais possibilidades as pessoas terão para o enfrentamento de situações adversas. Elas podem aumentar a capacidade de resiliência diante das dificuldades.

Desenvolver crenças de autoeficácia mais robustas pode possibilitar às pessoas mais oportunidades de se aventurarem, com sucesso, em áreas distintas. Pessoas que não se acreditam capazes de realizar determinadas tarefas, muitas vezes, sequer tentam, deixando de descobrir possibilidades. No presente estudo procuramos verificar as contribuições que trabalho de acompanhamento extraclasse poderia trazer para os participantes do grupo, vários dos quais apresentavam dificuldades em Matemática. Baseando-nos na Teoria Social Cognitiva e, em particular, no construto autoeficácia e sua influência na motivação dos alunos, criamos sessões de intervenção visando incrementar suas autocrenças, motivá-los e torná-los mais críticos diante do processo de ensino e aprendizagem.

Os resultados apontaram uma mudança positiva na relação desses alunos com a Matemática em função das atividades propostas e da dinâmica das sessões que, em alguma medida, lhes permitiram incrementar as crenças de autoeficácia. Pudemos perceber o papel determinante desempenhado pelo professor/pesquisador ao longo do processo. O professor tem a responsabilidade de construir o ambiente de aprendizagem e de estabelecer as regras básicas para a dinâmica de sala de aula. Nesse sentido, a escolha das atividades, a interação que se estabelece com os alunos e a atenção dedicada à forma como se sentem e se comportam em relação à Matemática, são essenciais. As escolhas do professor podem contribuir, dificultar ou mesmo prejudicar a construção de uma relação positiva com a Matemática, na qual cada aluno se perceba como capaz, se sinta valorizado pelo seu empenho e reconhecido por sua criatividade e esforço.

Retomando então a questão de investigação[17], percebemos que a participação no grupo proporcionou alterações positivas nas crenças dos alunos e no seu grau de motivação para a Matemática.

As contribuições se relacionam tanto à percepção de si manifestada pelos participantes, quanto à aprendizagem da Matemática.

No primeiro caso, observamos que, com o trabalho de acompanhamento extra-classe, os alunos passaram a manifestar mais confiança em suas próprias capacidades para resolver os problemas matemáticos, sendo isso observado pelo maior empenho, dedicação de tempo e respostas verbais dadas aos instrumentos de coleta de dados.

As intervenções foram criadas utilizando como base a teoria das fontes de autoeficácia. No instrumento I pudemos perceber que a maioria dos alunos afirmou ficar animada com uma atividade quando conseguem êxitos sucessivos e são incentivados pelo professor. Tais respostas relacionam-se com experiências de êxito e persuasão verbal. Foi notória, também, a preferência pelas atividades em grupo por se constituírem como experiências vicárias. Percebendo isso, privilegiamos situações em que tais fontes de autoeficácia pudessem ser acessadas.

As atividades matemáticas, da maneira como foram propostas, abordavam os mesmos assuntos estudados na sala de aula regular, porém, de modo mais criativo, visando despertar o interesse dos alunos. Além disso, ao propor as atividades, cuidávamos de apresentar-lhes tarefas que pudessem resolver com sucesso considerando seus conhecimentos prévios e capacidade cognitiva. Estas experiências de êxito iniciais criavam uma sensação de conforto e de crédito em si mesmos para persistir, inclusive em tarefas posteriores e mais elaboradas.

A persuasão verbal foi outra fonte bastante utilizada e considerada pelos alunos para promover o incremento de suas crenças. Procurávamos, sempre que possível, incentivar o grupo durante as tarefas, para que acreditassem no seu sucesso e que o caminho que estava trilhando poderia levar-lhe ao resultado correto.

> *"Acho que eu tenho mais confiança em fazer exercícios"* (Mimi, questionário II, 18/06/09).
>
> *"Passei a gostar um pouco mais de Matemática e me ajudou nas atividades feitas"* (Nathy, questionário II, 18/06/09).
>
> *"Na minha relação com a Matemática não mudou porque eu não gosto. Mas as aulas que eu ando tendo estão sendo muito boas para me ajudar nas dificuldades que eu tenho"* (Milinha, questionário II, 18/08/09).

[17] *Quais são as contribuições que um acompanhamento sistemático, extraclasse, pode trazer para o desenvolvimento de crenças de autoeficácia e, como consequência, melhorar a motivação para Matemática de alunos das séries finais do Ensino Fundamental, de uma escola pública da cidade de Ouro Branco?*

> *"[...] desde que comecei a freqüentar os encontros [...] passei a gostar, não da Matemática, mas gostar de saber Matemática"* (Tina, questionário II, 18/06/09).
>
> *"Muitas coisas, como: prestar atenção nos sinais, estou entendendo mais fácil, não tenho mais dificuldades e cada dia que passa me interesso mais pela Matemática"* (Aninha, questionário II, 18/06/09).
>
> *"Pois eu descobri que a Matemática não é só número e assim ela ficou divertida"* (Pedrinho, questionário II, 18/06/09).

Quanto ao conteúdo matemático, embora não tenhamos focalizado especificamente o desempenho manifestado por notas, percebemos ao longo do trabalho, uma crescente familiaridade dos alunos com os conceitos estudados e com a resolução de situações nas quais os mesmos eram necessários.

Os estudos de caso trouxeram consigo uma análise mais aprofundada das contribuições das sessões. Não podemos estender os resultados dos estudos para a turma como um todo, muito menos para os estudantes da escola ou da cidade. Porém, os resultados evidenciaram serem importantes tais intervenções, no sentido de melhorar a relação dos alunos com a Matemática.

Considerando o grupo como um todo, podemos elencar uma série de experiências motivacionais vividas por eles:

1) Tratamento próximo à individualização, de modo que se atenderam peculiaridades de cada um;
2) Os alunos eram voluntários, o que facilitou o trabalho motivacional, sintonizado com cada aluno;
3) Trabalhos em duplas: tanto na teoria de Piaget como na Vygotsky são preconizadas essas formas de cooperação, que inclusive facilitam a perseverança nas tarefas desafiadoras, além de persuasão verbal e modelação;
4) Houve 'embelezamentos', ou seja, o uso de jogos, por exemplo, propiciava a que o aluno ficasse mais ativo e interessado nas atividades de aprendizagem;
5) O pesquisador mostrou acolhimento afetivo, vínculo, empatia e transmitia expectativa positiva de que aqueles alunos poderiam melhorar; aluno com dificuldade de aprendizagem precisa sentir-se acolhido pelo professor;
6) Com tudo isso, os alunos tiveram experiências de êxito que, segundo Bandura, é o fator crucial a alimentar as crenças de autoeficácia.

Além dessas contribuições, percebemos que os alunos tornaram-se mais críticos em relação à sua vida escolar. A liberdade permitida para se expressar, para questionar uma

solução, duvidar da veracidade de uma demonstração, de forma democrática, permitiu que aflorassem comentários interessantes e, por vezes, enriquecedores para o contexto.

Segundo os PCN's (1997), essa deve ser uma habilidade valorizada. O documento declara ser um dos objetivos gerais para o Ensino Fundamental, que o aluno seja capaz de "questionar a realidade formulando problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação" (p. 6).

Outra contribuição do estudo como um todo foi reforçar o papel do professor como o principal responsável pelo acesso dos alunos às fontes de autoeficácia em sala de aula. Procuramos criar, em vários momentos, situações nas quais os alunos tivessem contato com as fontes de autoeficácia: a escolha das tarefas e da sua magnitude contribuiu para promover experiências de êxito; as atividades em duplas propiciaram experiências vicárias; os estímulos verbais aliados a um ambiente acolhedor também contribuíram como fontes de autoeficácia para os alunos. Ao utilizar de forma coerente a teoria da autoeficácia, esta pode tornar-se uma arma empoderadora para a prática pedagógica dos professores. Sabemos que esta tarefa não é das mais fáceis em nosso país, porém, tal possibilidade não chega a ser uma utopia.

Dependemos de profissionais comprometidos com a educação, porém, entendemos que as precárias condições nas quais a maioria dos docentes trabalha acaba por minar suas expectativas e inclusive suas crenças de autoeficácia docente. Mesmo assim, há aqueles que, por terem desenvolvido crenças robustas de autoeficácia perseveram e criam situações adaptadoras, mesmo em situações adversas. São comprometidos com o ensino, procuram inovar as práticas pedagógicas, são mais democráticos e promovem a autonomia e autoconfiança em seus alunos (BZUNECK, 2003). Por tudo isso, tornam-se importantes estudos que discutam possibilidade para o desenvolvimento das crenças de autoeficácia em professores. Isso pode gerar discussões, também, em torno do formato da maioria dos cursos de licenciatura vigentes no Brasil, em que os futuros professores não entram contato com novas teorias, como a Teoria Social Cognitiva.

Apesar de termos conseguido responder satisfatoriamente à questão de investigação proposta, estamos cientes de suas limitações. A escassez de tempo para realizar o trabalho de campo é uma delas. A autoeficácia é um construto psicológico e, por isso, variável em intensidade de pessoa para pessoa. Um tempo maior em contato com o grupo poderia ter-nos dado mais informações sobre os efeitos das atividades sobre suas crenças. Poderíamos verificar se houve manutenção das mesmas ou se houve queda. E mais, se a volta às atividades tradicionais da sala de aula regular fez diminuir sua motivação para aprender

Matemática ou não. Propostas dessa natureza necessitam de mais tempo para serem implementadas e analisadas com profundidade.

Outra limitação é a impossibilidade de se generalizar os resultados devido ao pequeno número de alunos participantes do estudo e pelo fato de se constituir em uma amostra de conveniência. Porém, seria impossível para um único pesquisador, com limitações de tempo e de recursos realizar tal tarefa da forma como pretendíamos: criando um espaço no qual os participantes pudessem se expressar e serem ouvidos, estabelecendo uma relação de respeito e confiança.

Uma crítica possível ao estudo poderia ser a não utilização de escalas de mensuração da autoeficácia, procedimento comum em estudos dessa natureza. Nosso intuito era uma análise mais qualitativa das situações e como os alunos respondiam a elas. Isso impossibilita que se estendam os resultados da pesquisa a proporções maiores.

Ainda assim, há que se considerar a importância do estudo quando ele evidencia que uma maior atenção aos alunos, propondo atividades que incrementem suas crenças de autoeficácia e promovam a motivação são necessários e trazem bons resultados. Os benefícios se estendem a todos: alunos, professores, escola e pais.

O presente estudo trouxe à tona a urgência de se rediscutir a prática docente em Matemática, refletindo profundamente sobre o papel do professor e a necessidade de capacitá-lo para tal tarefa. Um professor melhor formado terá condições de compreender sua influência sobre a relação que os alunos estabelecem com a Matemática e criar situações que estimulem a motivação e contribuam para o fortalecimento de suas crenças de autoeficácia. Aqui se insere sua modesta contribuição: um guia introdutório com orientações para o professor que deseje saber um pouco mais sobre a Teoria Social Cognitiva, em especial sobre as crenças de autoeficácia e como desenvolver estratégias em sala de aula visando incrementar essas crenças e motivar seus alunos para aprender.

Dessa forma, por sua originalidade, por seu caráter exploratório ele abre novas possibilidades de pesquisa e de criação de propostas de trabalho voltadas para o fortalecimento das crenças de autoeficácia, para o desenvolvimento da autoestima e da motivação em estudantes.

São necessárias outras pesquisas que aprofundem essas questões.

REFERÊNCIAS

ASHCRAFT, M. H & RIDLEY, K. S. Math Anxiety and its cognitive consequences. In: Campbell, J. I. D. *Handbook of Mathematical Cognition*. Psychology Press, An Imprint of Taylor and Francis, 2005, P. 315 – 327.

AZZI, R. G. & POLYDORO, S. A. J. Auto-Eficácia proposta por Albert Bandura. In. AZZI, R. G. & POLYDORO, S. *Auto-Eficácia em diferentes contextos*. São Paulo: Alínea, 2006, p. 09 – 23.

BANDURA, A. A Teoria Social Cognitiva na Perspectiva da Agência. In: BANDURA, A., AZZI, R. G. e POLYDORO, S. *Teoria Social Cognitiva*: conceitos básicos. São Paulo: Artmed, 2008a, p. 69 – 96.

_____. A evolução da Teoria Social Cognitiva. In: BANDURA, A., AZZI, R. G. e POLYDORO, S. *Teoria Social Cognitiva*: conceitos básicos. São Paulo: Artmed, 2008b, p. 15 – 41.

_____. O exercício da agência humana pela eficácia coletiva. In: Bandura, A., AZZI, R. G. e Polydoro, S. *Teoria Social Cognitiva:* conceitos básicos. São Paulo: Artmed, 2008c, p. 115 – 122.

_____. *Self-Efficacy in Changing Societies*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

_____. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 1977**,** v. 84, p. 191 – 215.

_____. *Social Foundantions of thought and action*: a social cognitive theory. New York: Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1986.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Matemática. Brasília: SEF/MEC, 1997.

BRITO, M. R. F. *Um estudo sobre as atitudes em Relação à Matemática em Estudantes de 1º e 2º graus.* Tese de Livre Docência não Publicada – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH, E. e BZUNECK, J. A. *A motivação do aluno*: contribuições da Psicologia contemporânea. Petrópolis: Vozes, 2001a, p. 9 – 36.

_____. As crenças de auto-eficácia e o seu papel na motivação do aluno. In: BORUCHOVITCH, E. e BZUNECK, J. A. *A motivação do aluno*: contribuições da Psicologia contemporânea. Petrópolis: Vozes, 2001b, p. 116 – 135.

_____. e GUIMARÃES, S. E. R. Crenças de eficácia de professores: validação da escala de Woolfolk e Hoy. *Revista Psico* – USF, v. 8, n. 2, p. 137 – 143, 2003.

BORUCHOVITCH, E. e COSTA, E. R. da. O impacto da ansiedade no rendimento escolar e na motivação dos alunos. In: BORUCHOVITCH, E. e BZUNECK, J. A. *A motivação do aluno*: contribuições da Psicologia contemporânea. Petrópolis: Vozes, 2001, p. 134 – 147.

CAMPOS. D. A. *A importância do lúdico na construção dos conhecimentos matemáticos*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Centro Federal de Educação Tecnológica Suchow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2005.

CARLETO, E. A. *Porque brincar é coisa séria: o lugar do lúdico nas práticas escolares e na formação do educador*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2000.

CHALITA, G. *A Educação está no afeto.* São Paulo: Gente, 2001.

CHAN, J. e LAM, S. The effects of competition on vicarious learning and students' self-efficacy in writing. *British Journal of Educational Psychology*, 2008, 95-108.

COSTA, A. E. B. Modelação. In: BANDURA, A., AZZI, R. G. e POLYDORO, S. *Teoria Social Cognitiva*: conceitos básicos. São Paulo: Artmed, 2008, p. 123 – 148.

DE PAULA, K. C. M. *A família, o desenvolvimento das atitudes em relação à matemática e a crença de auto-eficácia.* Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

DOBARRO, V. R. *Solução de problemas e tipos de mente matemática: relações com as atitudes e crenças de auto-eficácia*. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

DWYER, J., ARYZPE, O. e STEVENS, T. Mathematical self-efficacy of middle school students solving the Rubik Cube. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning.* Universidade de Plymouth, Reino Unido, 144 – 154, outubro de 2009.

FERNANDEZ, A. A. T. Quem tem medo de Matemática? Sentimentos envolvidos no processo ensino-aprendizagem de Matemática por alunos da suplência. In: ALMEIDA, L. R. e MAHONEY, A. A. *Afetividade e aprendizagem*: contribuições de Henri Wallon. São Paulo: Edições Loyola, 2007, p. 43 – 57.

GOMES, M. L. *As práticas culturais de mobilização de histórias da matemática em livros didáticos destinados ao Ensino Médio.* Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

GUIMARÃES, E. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In: BORUCHOVITCH, E. e BZUNECK, J. A. *A motivação do aluno*: contribuições da Psicologia contemporânea. Petrópolis: Vozes, 2001, p.37 – 57.

HALL, M. e PONTON, M. A Comparative Analysis of Mathematics Self-Efficacy of Developmental and Non-Developmental Freshman Mathematics Students. In: Reunião da *Mathematics Association of America*, 2002, Louisiana, Sessão do Mississipi, USA.

MASCARENHAS, S., ALMEIDA, L. S., BARCA, A. *Atribuições causais e rendimento escolar*: Impacto das habilitações escolares dos pais e do gênero dos alunos. Revista Portuguesa de Educação, 18 (1), p. 77 – 91, 2005.

McCUTCHEON, S. L. T. Self-Efficacy in Mathematics: Affective, Cognitive, and Conative, Domains of Functioning. Artigo apresentado na 31ª conferência anual do *Mathematics Education Research Group of Australasia*. M. Goos, R. Brown. & K. Makar (Eds.), MERGA Inc, 2008.

MEECE, J.L. The Role of Motivation in Self-Regulated Learning**.** University of North Carolina. In: SCHUNK, D. e ZIMMERMAN, B. J. *Self-regulation of Learning and Performance:* Issues and Educational Applications. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1994, p. 25– 44.

NERI, A. L. O senso de autoeficácia como mediador do envelhecimento bem sucedido no âmbito da cognição, das competências para a vida diária e do autocuidado à saúde**.** In: AZZI, R. G. e POLYDORO, S. *Autoeficácia em diferentes contextos*. Campinas: Alínea, 2006, p. 59 – 85.

NEVES, Liliane Ferreira das. *Um Estudo sobre as Relações entre a Percepção e as Expectativas dos Professores de dos Alunos e o Desempenho em Matemática*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

NEVES, Maria do Carmo e CARVALHO, Carolina. A importância da afectividade na aprendizagem da matemática em contexto escolar: Um estudo de caso com alunos do 8.º ano. *Aná. Psicológica*. [online], v.24, n.2, p. 201 – 215, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-82312006000200007&lng=en&nrm=iso>.

NEVES, S. P. & FARIA, L. Auto-eficácia académica e atribuições causais em Português e Matemática. *Aná. Psicológica*, out. 2007, v.25, n.4, p. 635 – 652, outubro de 2007.

NOVELLO, M. *Os sonhos atribulados de Maria Luísa*. São Paulo: Editora Jorge Zahar, 2000.

PAJARES, F. e MILLER, M. D. Role of Self-Efficacy and Self-Concept Beliefs in Mathematical Problem Solving: A Path Analysis. *Journal of Educational Psychology*, v. 86, n.2, p. 193 – 203, 1994.

PAJARES, F. Self-Efficacy Beliefs and Mathematical Problem-Solving of Gifted Students. *Contemporary Educational Psychology*, v. 21, p. 325 – 344, 1996.

PAJARES, F. e MILLER, M. D. Mathematics self-efficacy and mathematical problem solving: Implications of using different forms of assessment. *The Journal of experimental education* , Heldref, Washington, v. 65, n. 3, p. 213 – 228, 1997.

PAJARES, F. e GRAHAM, L. Self-Efficacy, Motivation Constructs, and Mathematics Performance of Entering Middle School Students. *Contemporary Educational Psychology*, v. 24, n. 2, p. 124 – 139, abril de 1999.

PAJARES, F., GOLDFARB, R. L. e URDAN, Timothy C. *Academic Motivation of Adolescents*. Estados Unidos: IAP, 2002.

PAJARES, F. e SCHUNK, D. H. Self-efficay in Education Revisited: Empirical and Applied Evidence. In: McINERNEY, D. M., e VAN ETTEN, S. *Big Theories Revisited*. Estados Unidos: IAP, 2004, p. 115 – 138.

PAJARES, F. e OLAZ, F. (2008). Teoria Social Cognitiva e auto-eficácia: uma visão geral. In: BANDURA, A., AZZI, R. G. e POLYDORO, S. *Teoria Social Cognitiva:* Conceitos Básicos. São Paulo: Artmed, 2008, p. 97 – 114.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, n. 25, 2006, p. 105 – 132.

RODRIGUES, L. C. e BARRERA, S. D. Auto-eficácia e desempenho escolar em alunos do Ensino Fundamental. *Psicologia em Pesquisa*, Juiz de Fora, 1(02) , julho – dezembro de 2007, p. 41 – 53.

ROLIM, M. K. S. B. *Auto-eficácia, estilo de vida e o desempenho cognitivo de adolescentes ativos e sedentários.* Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

ROSÁRIO, P. S. L et al. Trabalho de casa, auto-eficácia e rendimento em Matemática. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional* (ABRAPEE), v.12, n.1, janeiro – julho de 2008, p. 23 – 35.

SCHUNK, D.H. & PAJARES, F. Development of academic self-efficacy. In: WIGFIELD, A. e ECCLES, J. S. *Development of Achievement Motivation*. San Diego: Academic Press, 2002, p. 16 – 29.

SCHUNK, D. H. & MEECE, J. L. Self-efficacy development in adolescence. In: PAJARES, F. e URDAN, T. C. *Self-efficacy Beliefs of Adolescents*. Estados Unidos: IAP, 2006, p. 71 – 96.

SISTO, F. F. et al. Avaliando a satisfação escolar no Ensino Fundamental. In: BORUCHOVITCH, E. e BZUNECK. J. A. *A motivação do aluno*: Contribuições da Psicologia contemporânea. Petrópolis: Vozes, 2001, p. 167 – 183.

SOUZA, L. F. N. I de. Crenças de autoeficácia matemática. In. AZZI, R. G., e POLYDORO, S. *Auto-Eficácia em diferentes contextos*. São Paulo: Alínea, 2006, p. 110 – 126.

STEVENS, T. OLIVAREZ, A., LAN, W. Y. e TALLENT-RUNNELS, M. K. Role of Mathematics Self-efficacy and motivation in mathematics performance across ethnicity. *The Journal of Educational Research*, 97 (4), 2004, p. 208 – 222.

TORISU, E. M. *Um estudo das atitudes e do autoconceito em relação à Matemática dos alunos de 4 ª e 6 ª séries das escolas públicas da cidade de Ouro Branco*. Monografia, Especialização em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, 2008.

WARWICK. J. Enhancing mathematical self-efficacy in non-specialist mathematics students. Estudo apresentado na *Higher Education Academy Annual Conference*, Harrogate International Centre, 1st – 3rd, julho de 2008.

YUNUS, A. S. Md. & ALI, W. Z. W. Motivation in the Learning of Mathematics. *European Journal of Social Sciences*, v. 7, n. 4, p. 93 – 101, 2009.

ZELDIN, A. Z. & PAJARES, F. Against the Odds: Self-Efficacy Beliefs of Women in Mathematical, Scientific, and Technological Careers. *American Educational Research Journal*, Atlanta, 37 (1), 215-246, 2000.

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS (ICEB)
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

TERMO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ professor(a) de Matemática, fui convidado(a) pelo professor Edmilson Minoru Torisu, aluno do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto, a participar de sua pesquisa, permitindo a realização de uma proposta de ensino diferenciada, na tentativa de melhorar o desempenho dos alunos, a partir do desenvolvimento de sua crenças de auto-eficácia matemática. Tal pesquisa conta com o apoio da direção dessa escola.

Estou ciente de que o trabalho envolverá a participação ativa dos alunos nas atividades propostas pelo professor, com o objetivo de melhorar o desempenho dos mesmos na disciplina Matemática. As aulas ocorrerão nos turno vespertino na própria escola dos alunos e terão duração de, aproximadamente 1,5 horas. Elas ocorrerão nos meses de abril, maio, junho e agosto, às segundas e quintas feiras.

Além disso, como tal trabalho fará parte da pesquisa de Mestrado de Edmilson, o mesmo me solicita permissão para filmar e gravar em áudio alguns momentos em sala de aula e informou que nenhum aluno, professor ou mesmo a escola, terá seu nome mencionado na pesquisa. Apoio tal pedido desde que os alunos e/ou seus responsáveis legais (para o caso de menores de 18 anos) também manifestem seu consentimento.

Fui informado que, em qualquer momento ao longo desse ano, tanto eu quanto meus alunos podemos retirar nossa participação na pesquisa se julgarmos necessário.

Me sinto esclarecido em relação à proposta e concordo em participar voluntariamente desta pesquisa uma vez que reconheço sua importância e as possíveis contribuições que poderá trazer ao processo educacional.

_____

Professor(a) de Matemática

Ouro Branco, _____ de _____ de 2009

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS (ICEB)
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

TERMO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ pai(mãe) ou responsável legal do(a) aluno(a) _____, fui informado(a) que meu(minha) filho(a) foi convidado(a) pelo professor Edmilson Minoru Torisu, aluno do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto, a participar de sua pesquisa que se realizará em horários extra classe, na escola na qual está matriculado. Sei que tal pesquisa conta com o apoio da direção dessa escola e da professora de Matemática.

Estou ciente de que o trabalho envolverá a participação ativa dos alunos nas atividades propostas pelo professor, com o objetivo de melhorar o desempenho dos mesmos na disciplina Matemática. As aulas ocorrerão nos turno vespertino na própria escola dos alunos e terão duração de, aproximadamente 1,5 horas. Elas ocorrerão nos meses de abril, maio, junho e agosto, às segundas e quintas feiras.

Além disso, como tal trabalho fará parte da pesquisa de Mestrado de Edmilson, o mesmo me solicita permissão para filmar e gravar em áudio alguns momentos em sala de aula e informou que nenhum aluno, professor ou mesmo a escola, terá seu nome mencionado na pesquisa. Além disso, eu e meu(minha) filho(a) podemos desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, se julgarmos necessário.

Finalmente, estou ciente de que terei acesso aos resultados do estudo por meio de uma reunião na escola, tão logo os mesmos estejam disponíveis.

Me sinto esclarecido(a) acerca da proposta, concordo com a participação de meu(minha) filho(a) na pesquisa e permito que algumas aulas de Matemática sejam gravadas em vídeo e áudio.

_____

Pai ou Responsável do(a) aluno(a)

Apêndice C – Questionário I

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS (ICEB)

MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Caro(a) aluno(a),

Eu gostaria de conhecer melhor como você se sente em relação à Matemática e o que pensa sobre a aprendizagem dessa disciplina. Assim, poderei preparar melhor nossos encontros! Responda com sinceridade cada questão abaixo. Obrigado!!

1) Nome:

2) Você gosta de estudar Matemática?

( ) gosto muito ( ) mais ou menos ( ) às vezes ( ) não gosto

Explique sua resposta.

_____

_____

3) Quando você chega na escola e é hora da aula de Matemática, como você se sente?

( ) animado(a) ( ) contente(a) ( ) desanimado(a) ( ) chateado(a) ( ) nervoso(a)

Explique sua resposta.

_____

_____

4) Você estuda em casa? ( ) sempre ( ) às vezes ( ) raramente ( ) nunca

5) Você se prepara para as provas de Matemática? ( ) sim ( ) mais ou menos ( ) não

Explique sua resposta.

_____

_____

6) Quando é dia de prova de Matemática, como você se sente?

( ) animado, sei que vou conseguir um bom resultado,

( ) tranquilo, aprendi a matéria que o(a) professor(a) ensinou,

( ) inseguro, não sei se vou conseguir resolver as questões corretamente,

( ) com medo, acho que vou errar muitas questões,

( ) nervoso, estudei, mas agora parece que não me lembro de nada,

( ) outras

_____

Explique sua resposta.

_____

_____

7) As frases abaixo foram ditas por alunos de várias escolas. Que frases representam melhor seus pensamentos? (marque com um X)

( ) Sei que posso tirar notas boas em Matemática se eu estudar.

( ) Vou ter uma boa nota a Matemática no final do ano.

( ) Sei que posso resolver exercícios de Matemática, mesmo os mais difíceis.

( ) Mesmo sabendo que há matérias difíceis, a minha nota em Matemática vai ser boa este ano.

( ) Tirei algumas notas ruins, mas sei que posso melhorar as minhas notas em Matemática ao longo do ano.

( ) Vou passar de ano em Matemática sem nenhuma nota vermelha.

( ) Consigo entender o que o(a) professor(a) de Matemática explica, mas depois não consigo resolver os exercícios.

( ) Consigo aprender a matéria e resolver os exercícios, mas no dia da prova fico nervoso(a) e não consigo me sair bem.

( ) Acho a Matemática muito difícil e mesmo quando me esforço muito, não consigo me sair bem.

( ) Acho a Matemática muito difícil, mas sei que se eu prestasse mais atenção e estudasse em casa, poderia resolver todos os exercícios.

( ) Eu tenho certeza de que eu posso entender os tópicos ensinados em Matemática.

( ) Eu acredito que vou me sair muito bem em Matemática.

( ) Eu sei que sou capaz de aprender os conteúdos das aulas de Matemática.

8) Quando você se compara com os outros alunos da sua turma, você se acha um(a) bom (boa) aluno (a) em Matemática? ( ) sim ( ) não

Explique sua resposta.

_____

_____

9) Quando você se compara com os outros alunos da sua turma, você pensa que sabe muitos conteúdos de Matemática? ( ) sim ( ) não

Explique sua resposta.

_____

_____

10) Imagine que o seu professor proponha várias atividades sobre o conteúdo que vocês estão estudando. Você pode fazê-las em grupo ou individualmente. Você preferiria fazê-las em grupo ou individualmente?_____ Por quê

_____

11) Ainda com relação às atividades propostas pelo professor, você pode dizer que:
( ) fica animado com mas atividades somente quando está conseguindo realizá-las sem problemas.
( ) fica animado em realizá-las, mesmo que encontre dificuldades pelo caminho.
( ) fica animado em realizá-las, principalmente quando o professor acredita que você é capaz.
( ) fica animado em realizá-las, principalmente quando você vê seus colegas conseguindo chegar aos resultados.

Apêndice D – Teste Matemático Diagnóstico

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS (ICEB)
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A partir de agora, gostaria que você resolvesse algumas questões relacionadas à Matemática que você já aprendeu e àquela que você está aprendendo neste ano. Procure resolvê-las com a maior atenção possível.

1) A cidade de São Joaquim, em Santa Catarina, é muito fria no inverno. Em um dia de julho, foi registrado, pela manhã, uma temperatura de -4^oC. À tarde, a temperatura subiu 10^oC. Qual era a temperatura à tarde?

2) João pediu emprestado ao seu irmão, a quantia de 40 reais. Para saber que estava devendo ao seu irmão, João anotou em seu caderno -40. Uma semana depois precisou de mais 20 reais. Qual a anotação feita por João em seu caderno, para saber que devia esses 20 reais. Qual a quantia total, anotada por João?

3) Resolva as equações:

a) $x + 3 = 8$

b) $3x – 2 = 8 – 2x$

c) $3(x – 2) + 4 = x + 4$

4) A idade de André, somada com mais 12 anos é igual a 30 anos. Qual a idade de André?

5) Marcelo tem o dobro do número de figurinhas de Carlos. Mário tem o dobro de figurinhas de Marcelo. Se os três, juntos, têm 70 figurinhas, quantas figurinhas tem cada um?

6) Qual o valor das expressões?

a) $\sqrt{3} + 5\sqrt{3} + 4\sqrt{3}$

b) $\sqrt{20} + \sqrt{80} - 5\sqrt{5}$

c) $\sqrt{6} . \sqrt{8}$

d) $\sqrt{90} : \sqrt{10}$

7) Resolva as equações do segundo, completas e incompletas:

a) $x^2 – 6x = 0$

b) $3x(x + 2) – 6x = x^2 + 50$

c) $x^2 – 4x + 3 = 0$

d) $(x – 3)^2 – 4 = 0$

8) O quadrado de um número somado ao seu dobro é igual a 8. Qual é esse número?

Apêndice E – Questionário II

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS (ICEB)
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

QUESTIONÁRIO 2

Já estamos no nosso décimo quarto encontro. Espero que, para vocês, a experiência esteja sendo prazerosa como tem sido para mim. Nesse momento precisamos avaliar nossos trabalhos, atividades e conversas. Gostaria que você respondesse às questões abaixo, com bastante sinceridade e da maneira mais completa que puder. Escreva o que quiser, dentro do que for perguntado. Um abraço.

1) Desde que você passou a frequentar nossos encontros, o que acredita ter mudado na sua relação com a Matemática? Ou você entende que não mudou muita coisa?

_____

_____

2) Você tem se sentido mais seguro na hora de trabalhar exercícios matemáticos? Se sim, o que te levou a isso, dentro dos nossos encontros?

_____

_____

3) Você acredita que a aprendizagem da Matemática pode ser prazerosa, de modo que você goste de aprendê-la?

_____

_____

4) Para você, como deveria ser uma aula de Matemática, de modo a instigá-lo a aprender?

_____

_____

5) Para você, qual deve ser o papel do professor em uma escola?

_____

_____

Apêndice F - Tirinhas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS (ICEB)
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Escreva com detalhes, como você percebeu nosso encontro de hoje. O que foi bom, o que lhe acrescentou, em termos de conhecimento, o que você acha que pode ser melhorado. Sua opinião é muito importante!

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Apêndice G – A caça ao tesouro

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS (ICEB)
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A caça ao tesouro

Um tesouro foi escondido em um local desconhecido. Para descobrir esse local, você deverá resolver os exercícios abaixo e somar as respostas válidas. Mais à frente serão fornecidos os nomes de alguns locais onde o tesouro pode estar escondido. A cada local estará vinculado um número. Aquele local que corresponder à soma encontrada por você, será o local onde está escondido o tesouro. Não se esqueça de que, as suas respostas deverão estar corretas para que a soma também esteja. Vamos lá! Mãos à obra!

1) A idade de Manoel é uma das raízes da equação do segundo grau $(x + 2)^2 + x = 10x + 28$. Qual a idade de Manoel?
2) Um retângulo tem dimensões (2x + 4)cm e (x + 1)cm. Um quadrado tem lado medindo (x + 5)cm. Se os dois polígonos têm a mesma área, qual o valor de x?
3) Renata tem 18 anos e Lígia tem 15 anos. Daqui a quantos anos o produto de suas idades será igual a 378?
4) Um polígono tem o número de diagonais igual ao número de lados. Sabe-se que o número de diagonais de um polígono pode ser dado pela fórmula $d = \frac{n(n-3)}{2}$, onde n representa o número de lados e d representa o número de diagonais. Qual o polígono que verifica a condição dada no problema?
5) Uma torneira deixa cair x gotas de água a cada 20 segundos. Sabendo que x corresponde a uma das raízes da equação $x(x – 2) = 21 + 2x$, qual o valor de x?
6) Se dividirmos 105 por um número positivo, o quociente obtido é exato e supera o número pedido em 8 unidades. Qual o quadrado desse número?

O tesouro está: NA ILHA (86) NO BAÚ (79) NA MONTANHA (80)

Figura 5 – Respostas de Daay ao questionário I

Caro(a) aluno(a),

Eu gostaria de conhecer melhor como você se sente em relação à Matemática e o que pensa sobre a aprendizagem dessa disciplina. Assim, poderei preparar melhor nossos encontros! Responda com sinceridade cada questão abaixo. Obrigado!!

1) Nome: Daay

2) Você gosta de estudar Matemática?

( ) gosto muito (X) mais ou menos ( ) às vezes ( ) não gosto

Explique sua resposta.

Pois é interessante aprender as contas, formulas e etc.

3) Quando você chega na escola e é hora da aula de Matemática, como você se sente?

( ) animado(a) ( ) contente(a) (X) desanimado(a) ( ) chateado(a) ( ) nervoso(a)

Explique sua resposta.

Ás vezes um pouco desanimado, pois eu já sei que vai co-meçar as atividades e explicações difíceis e complicados de aprender (ÁS VEZES)

4) Você estuda em casa? ( ) sempre (X) às vezes ( ) raramente ( ) nunca

5) Você se prepara para as provas de Matemática? (X) sim ( ) mais ou menos ( ) não

Explique sua resposta.

Pois eu já tenho um pouco de dificuldade, imagine se eu não me preparar, o que vai sair na prova?!

6) Quando é dia de prova de Matemática, como você se sente?

( ) animado, sei que vou conseguir um bom resultado,

( ) tranqüilo, aprendi a matéria que o(a) professor(a) ensinou,

( ) inseguro, não sei se vou conseguir resolver as questões corretamente,

( ) com medo, acho que vou errar muitas questões,

(X) nervoso, estudei, mas agora parece que não me lembro de nada,

( ) ______

Explique sua resposta.

Sou meio difícil de gravar as coisas rapidamente, aí muitas vezes fico muito nervosa e esqueço tudo.

7) As frases abaixo foram ditas por alunos de várias escolas. Que frases representam melhor seus pensamentos? (marque com um X)

Figura 6 – Respostas de Daay ao questionário I

(X) Sei que posso tirar notas boas em Matemática se eu estudar.

( ) Vou ter uma boa nota a Matemática no final do ano.

( ) Sei que posso resolver exercícios de Matemática, mesmo os mais difíceis.

(X) Mesmo sabendo que há matérias difíceis, a minha nota em Matemática vai ser boa este ano.

(X) Tirei algumas notas ruins, mas sei que posso melhorar as minhas notas em Matemática ao longo do ano.

(X) Vou passar de ano em Matemática sem nenhuma nota vermelha.

( ) Consigo entender o que o(a) professor(a) de Matemática explica, mas depois não consigo resolver os exercícios.

(X) Consigo aprender a matéria e resolver os exercícios, mas no dia da prova fico nervoso(a) e não consigo me sair bem.

( ) Acho a Matemática muito difícil e mesmo quando me esforço muito, não consigo me sair bem.

(X) Acho a Matemática muito difícil, mas sei que se eu prestasse mais atenção e estudasse em casa, poderia resolver todos os exercícios.

( ) Eu tenho certeza de que eu posso entender os tópicos ensinados em Matemática.

( ) Eu acredito que vou me sair muito bem em Matemática.

(X) Eu sei que sou capaz de aprender os conteúdos das aulas de Matemática. é só ter força de vonta

8) Quando você se compara com os outros alunos da sua turma, você se acha um(a) bom (boa) aluno (a) em Matemática? (X) sim ( ) não

Explique sua resposta.

Sou o que sou, faço de tudo para ser um daqueles alunos que conseguem pegar fácil a matéria; mas nunca me acho acima ou abaixo das pessoas

9) Quando você se compara com os outros alunos da sua turma, você pensa que sabe muitos conteúdos de Matemática? (X) sim (X) não

Explique sua resposta.

Às vezes sim e às vezes não, pois eu me acho uma menina inteligente mas como eu disse na pergunta anterior, eu não melhor do que os outros

10) Imagine que o seu professor proponha várias atividades sobre o conteúdo que vocês estão estudando. Você pode fazê-las em grupo ou individualmente. Você preferiria fazê-las em grupo ou individualmente? Grupo Por quê

Pois poderíamos tirar dúvidas com os outros e ao mesmo tempo ajudá-los.

11) Ainda com relação às atividades propostas pelo professor, você pode dizer que:

(X) fica animado com mas atividades somente quando está conseguindo realizá-las sem problemas.

( ) fica animado em realizá-las, mesmo que encontre dificuldades pelo caminho.

(X) fica animado em realizá-las, principalmente quando o professor acredita que você é capaz.

( ) fica animado em realizá-las, principalmente quando você vê seus colegas conseguindo chegar aos resultados.

Figura 7 – Resolução de equações do segundo grau pelo método de completar quadrados

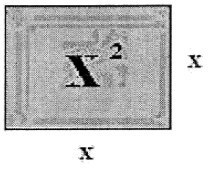
eMilah e eMaah

Grupo de Trabalhos Livremente
Atividades do dia 27 de abril de 2009

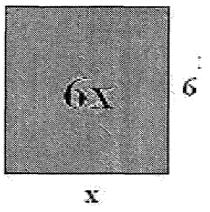
O mulçumano Al-Khowarizmi estudou a Álgebra geométrica de Euclides e resolveu uma equação do 2º grau através da mesma. Ele nasceu em Bagdá, capital no Iraque, nos fins do século VIII. Há especulações que a palavra "algarismo" tenha surgido de uma adaptação de Al-Khowarizmi. O que dificulta o entendimento da linguagem utilizada por Al-Khowarizmi para resolver a equação do segundo grau é a falta de símbolos, por isso veja um exemplo abaixo onde uma equação do segundo grau foi resolvida utilizando a forma geométrica traduzida para a algébrica simbólica utilizada nos dias de hoje.

Dada a equação $x^2 + 6x = 27$

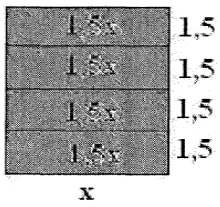
• Construímos um quadrado, cuja área vai ser o termo x^2.



• O termo 6x significa a área de uma retângulo, cujos lados valem 6 e x.

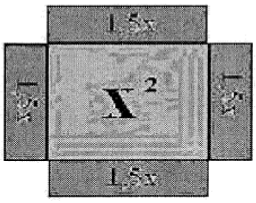


• Dividimos esses retângulos em quatro retângulos de mesma área.



• Aplicando cada um desses quatro retângulos acima sobre os lados do quadrado de área x^2, pois possui um dos lados em comum, o lado que vale x.

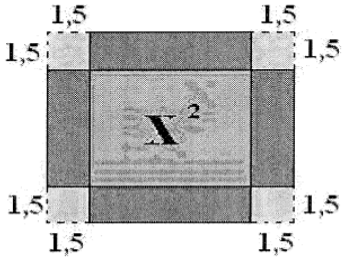
Figura 8 – Resolução de equações do segundo grau pelo método de completar quadrados



Agora a área formada pelo quadrado e pelos quatro retângulos será:

$x^2 + 4 . 1,5x = x^2 + 6x.$
A equação do segundo grau x2 + 6x = 27, portanto a área encontrada acima $x^2 + 6x$ será igual a 27.

• Completando o quadrado.



Agora a área desse quadrado será a área do anterior (27) mais o que acrescentamos.
27 + 4 . (1,5 . 1,5) = 27 + 9 = 36.
Portanto, esse quadrado terá área igual a 36.

• A resolução da equação termina quando encontramos o valor de x. Então, devemos encontrar quanto vale cada lado desse quadrado. Sabemos que sua área é 36, assim seu lado irá valer o mesmo que a raiz quadrada de 36, assim teremos lado igual a 6.
√36 = 6.

• Sabendo que cada lado mede 1,5 + x + 1,5 e mede 6, formamos uma equação e descobrimos o valor de x.

1,5 + x + 1,5 = 6
3 + x = 6
x = 6 – 3
x = 3

Agora é a sua vez! Lembre-se sempre de que você é capaz de ir além do que imagina. Basta acreditar em si mesmo.

Usando o mesmo método do nosso amigo Al-Khowarizmi, tente resolver as equações:

a) $x^2 + 12x = 28$
b) $x^2 + 20x = 96$

Figura 9 – Resolução de equações do segundo grau pelo método de completar quadrados

Agora reflitam?

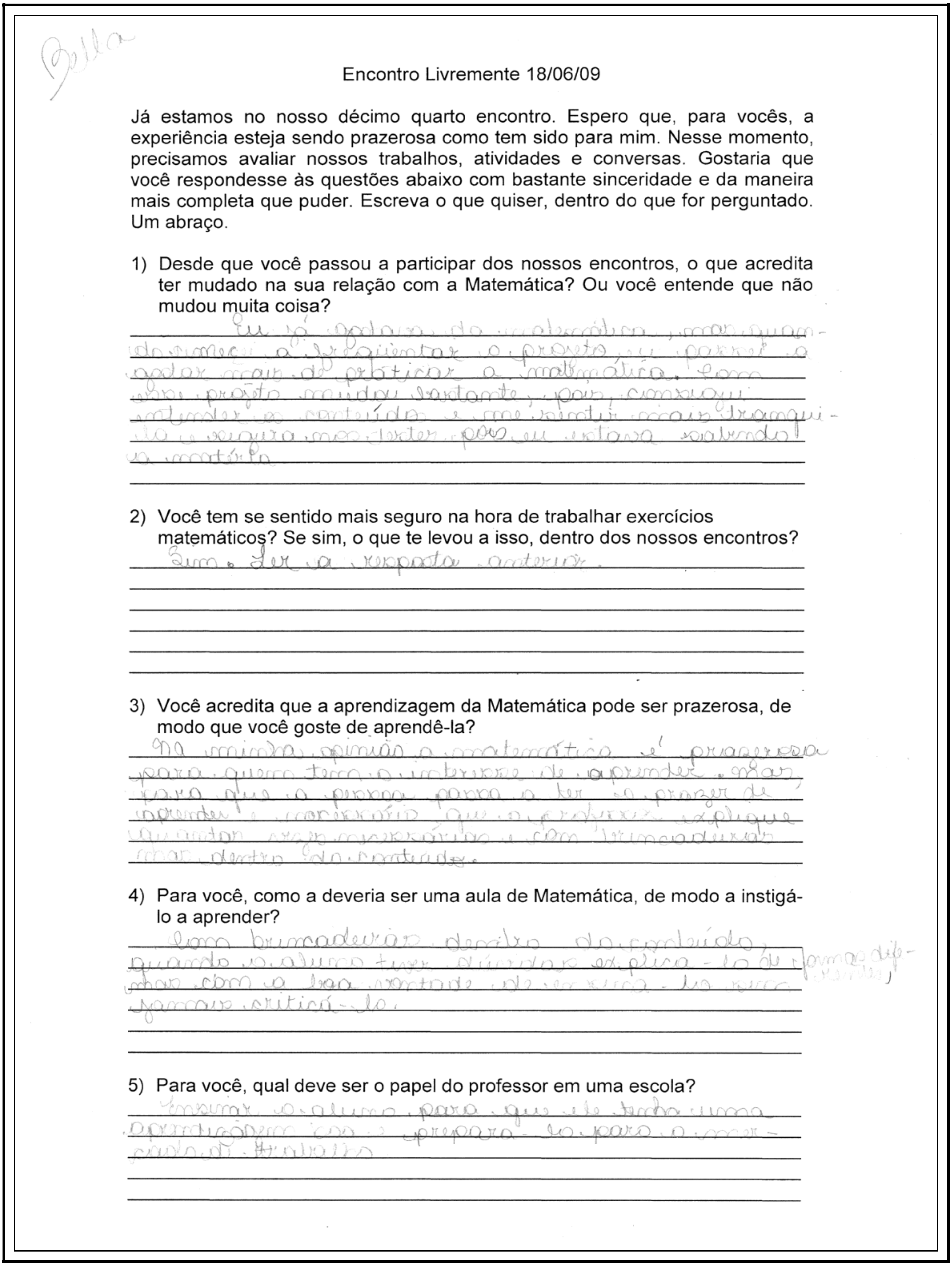
1) Será que esse método é geral, ou seja, serve para resolver todas as equações do segundo grau? Se você achar que não, dê exemplos em que esse método não funcionará.

Não. Porque neste método será encontrado apenas um valor de ⓧ, já na questão de Baskara será encontrado dois valores de ⓧ.

2) Você considera importante saber, na escola, sobre como era resolvida uma equação do segundo grau, à época de Al-Khowarizmi? Por quê?

Sim. Porque ajuda na questão do conhecimento (história) da Matemática.

Figura 10 – Respostas de Bella ao questionário II



Bella

Encontro Livremente 18/06/09

Já estamos no nosso décimo quarto encontro. Espero que, para vocês, a experiência esteja sendo prazerosa como tem sido para mim. Nesse momento, precisamos avaliar nossos trabalhos, atividades e conversas. Gostaria que você respondesse às questões abaixo com bastante sinceridade e da maneira mais completa que puder. Escreva o que quiser, dentro do que for perguntado. Um abraço.

1) Desde que você passou a participar dos nossos encontros, o que acredita ter mudado na sua relação com a Matemática? Ou você entende que não mudou muita coisa?

Eu só gostava da matemática, mas quando comecei a frequentar o projeto, eu passei a gostar mais de praticar a matemática. Com esse projeto mudou bastante, pois consegui entender o conteúdo e me sentir mais tranquila e segura nos testes pois eu estava sabendo a matéria.

2) Você tem se sentido mais seguro na hora de trabalhar exercícios matemáticos? Se sim, o que te levou a isso, dentro dos nossos encontros?

Sim. Ler a resposta anterior.

3) Você acredita que a aprendizagem da Matemática pode ser prazerosa, de modo que você goste de aprendê-la?

Na minha opinião a matemática é prazerosa para quem tem o interesse de aprender. Mas para que a pessoa passa a ter o prazer de aprender é necessário que o professor explique quantas vezes necessárias e com brincadeiras mas dentro do conteúdo.

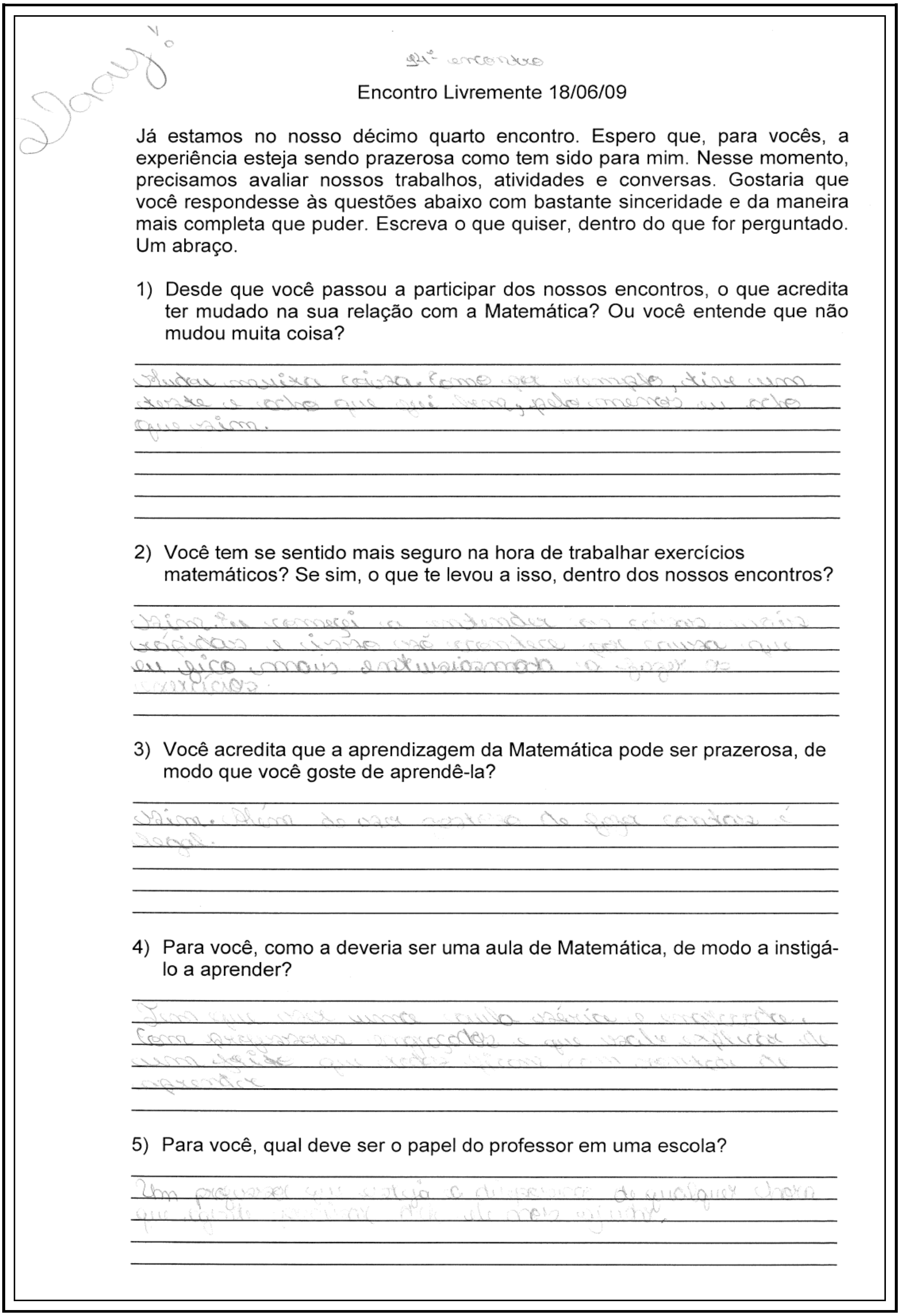
4) Para você, como a deveria ser uma aula de Matemática, de modo a instigá-lo a aprender?

Com brincadeiras dentro do conteúdo, quando o aluno tiver dúvidas explicá-lo de formas diferentes, mas com a boa vontade de ensiná-lo sem jamais criticá-lo.

5) Para você, qual deve ser o papel do professor em uma escola?

Ensinar o aluno para que ele tenha uma aprendizagem boa e prepará-lo para o mercado de trabalho.

Figura 11– Respostas de Daay ao questionário II



Daay

21º encontro

Encontro Livremente 18/06/09

Já estamos no nosso décimo quarto encontro. Espero que, para vocês, a experiência esteja sendo prazerosa como tem sido para mim. Nesse momento, precisamos avaliar nossos trabalhos, atividades e conversas. Gostaria que você respondesse às questões abaixo com bastante sinceridade e da maneira mais completa que puder. Escreva o que quiser, dentro do que for perguntado. Um abraço.

1) Desde que você passou a participar dos nossos encontros, o que acredita ter mudado na sua relação com a Matemática? Ou você entende que não mudou muita coisa?

Mudou muita coisa. Como por exemplo, tive uma teste e acho que fui bem, pelo menos eu acho que sim.

2) Você tem se sentido mais seguro na hora de trabalhar exercícios matemáticos? Se sim, o que te levou a isso, dentro dos nossos encontros?

Sim. Eu comecei a entender as coisas [illegible] eu fico mais entusiasmada a fazer os exercícios.

3) Você acredita que a aprendizagem da Matemática pode ser prazerosa, de modo que você goste de aprendê-la?

Sim. Além do [illegible] de fazer contas é legal.

4) Para você, como a deveria ser uma aula de Matemática, de modo a instigá-lo a aprender?

[illegible]

5) Para você, qual deve ser o papel do professor em uma escola?

[illegible]

Figura12 – Questionário III – Impressões do professor sobre os alunos

Observações sobre o(a) aluno(a) _____

1)Na aulas de Matemática o(a) aluno (assinale quantas alternativas forem necessárias):
( ) é atento ( ) é desatento ( ) às vezes é atento e às vezes não
( ) é participante ( ) é apático, não se envolve com a aula ( ) às vezes participa e às vezes não
( ) demonstra interesse ( ) é desinteressado ( ) às vezes parece interessado e outras não
( ) é conversador ( ) é bagunceiro ( ) é tímido ( ) é calado, quieto
( ) é esforçado ( ) é preguiçoso ( ) é agressivo ( ) é educado
( ) _____ ( ) _____ ( ) _____

2) Em relação à aprendizagem da Matemática, o(a) aluno(a) demonstra:
( ) muito interesse ( ) algum interesse ( ) nenhum interesse
Como você percebe isso? _____
_____

3) Em relação às tarefas de casa solicitadas por você, o(a) aluno(a):
( ) sempre as realiza ( ) a maioria das vezes ( ) algumas vezes ( ) nunca faz as tarefas

4) Como esse(a) aluno(a) se comporta no dia da prova ou avaliação?
( ) do mesmo modo que sempre ( ) de modo tranqüilo ( ) de modo confiante
( ) parece nervoso ( ) parece tenso ( ) parece ansioso ( ) parece agitado ( ) com medo
( ) _____
Por que você acha que isso acontece? _____
_____

5) Procure se lembrar desse(a) aluno(a) no início das aulas. Como ele(a) se comportava nas aulas de Matemática e como era seu desempenho nessa disciplina?
( ) seu comportamento era adequado (participante, esforçado) e seu desempenho era bom (demonstrava aprender o que lhe era ensinado e resolver com facilidade as atividades propostas),
( ) seu comportamento era adequado, mas manifestava alguma dificuldade para aprender Matemática,
( ) seu comportamento era adequado, mas manifestava muita dificuldade para aprender Matemática,
( ) seu comportamento era inadequado (desatento, bagunceiro, etc), mas seu desempenho era bom,
( ) seu comportamento era inadequado e manifestava alguma dificuldade para aprender Matemática,
( ) seu comportamento era inadequado e manifestava muita dificuldade para aprender Matemática,
( ) _____.

6) Se você comparar o(a) aluno(a) no início das aulas e hoje, houve alguma mudança em seu comportamento e/ou desempenho em Matemática? ( ) sim ( ) não
Explique. _____
_____
_____

7) Você acha que o fato de esse(a) aluno(a) participar das aulas à tarde trouxe alguma contribuição para seu comportamento e/ou desempenho em Matemática? ( ) sim ( ) não
Explique._____
_____

Figura 13 – Exemplo de resposta do professor ao questionário III

Observações sobre o(a) aluno(a) Mayane

1)Na aulas de Matemática o(a) aluno (assinale quantas alternativas forem necessárias):
( ) é atento (X) é desatento (X) às vezes é atento e às vezes não
( ) é participante (X) é apático, não se envolve com a aula ( ) às vezes participa e às vezes não
( ) demonstra interesse (X) é desinteressado ( ) às vezes parece interessado e outras não
(X) é conversador ( ) é bagunceiro ( ) é tímido ( ) é calado, quieto
( ) é esforçado (X) é preguiçoso ( ) é agressivo (X) é educado
( ) _____ ( ) _____ ( ) _____

2) Em relação à aprendizagem da Matemática, o(a) aluno(a) demonstra:
( ) muito interesse (X) algum interesse ( ) nenhum interesse
Como você percebe isso? participa pouco.

3) Em relação às tarefas de casa solicitadas por você, o(a) aluno(a):
( ) sempre as realiza ( ) a maioria das vezes (X) algumas vezes ( ) nunca faz as tarefas

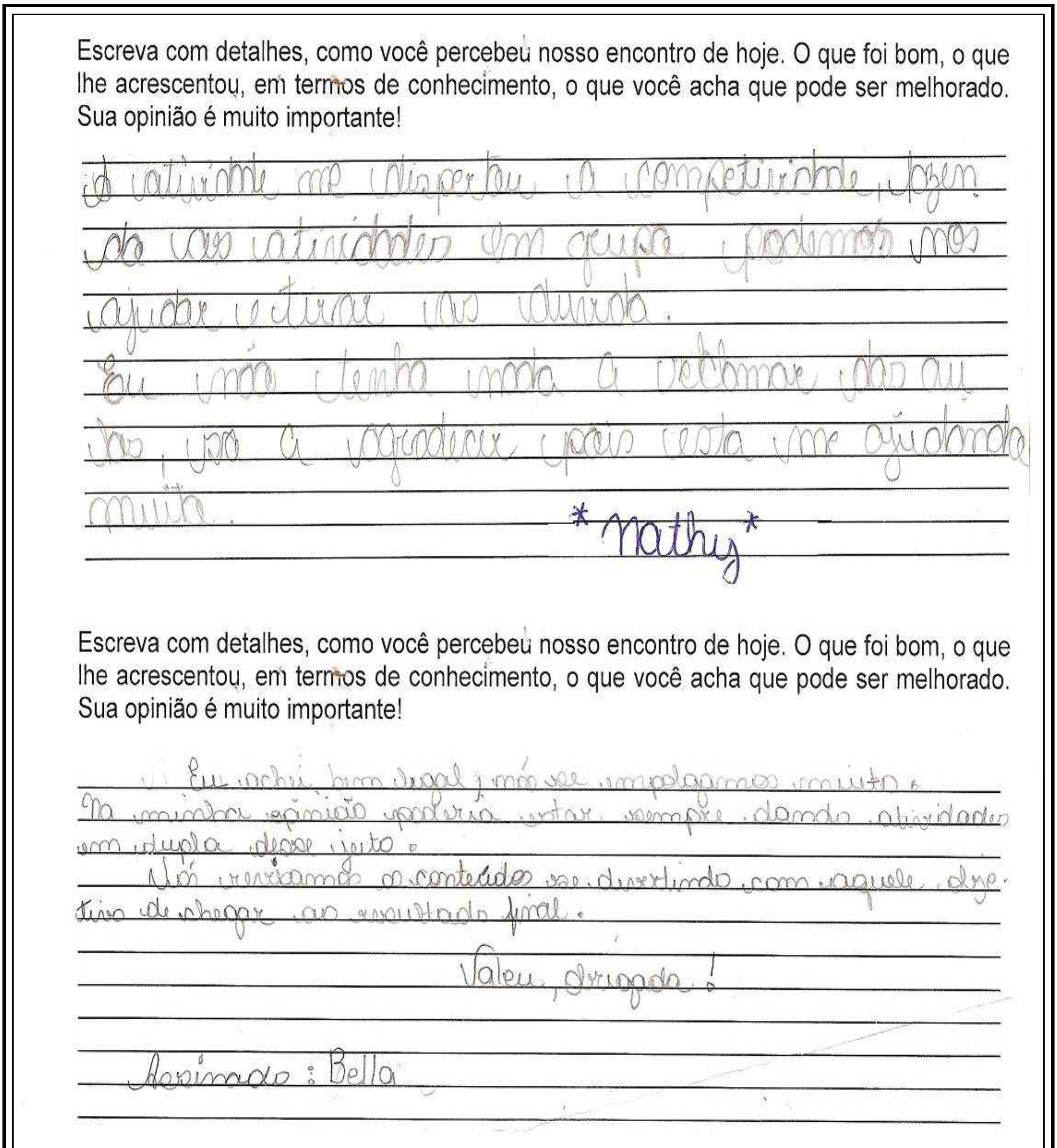
4) Como esse(a) aluno(a) se comporta no dia da prova ou avaliação?
( ) do mesmo modo que sempre ( ) de modo tranqüilo ( ) de modo confiante
( ) parece nervoso (X) parece tenso (X) parece ansioso ( ) parece agitado (X) com medo
( ) _____
Por que você acha que isso acontece? Ocorre dia-a-dia

5) Procure se lembrar desse(a) aluno(a) no início das aulas. Como ele(a) se comportava nas aulas de Matemática e como era seu desempenho nessa disciplina?
( ) seu comportamento era adequado (participante, esforçado) e seu desempenho era bom (demonstrava aprender o que lhe era ensinado e resolver com facilidade as atividades propostas),
( ) seu comportamento era adequado, mas manifestava alguma dificuldade para aprender Matemática,
( ) seu comportamento era adequado, mas manifestava muita dificuldade para aprender Matemática,
( ) seu comportamento era inadequado (desatento, bagunceiro, etc), mas seu desempenho era bom,
( ) seu comportamento era inadequado e manifestava alguma dificuldade para aprender Matemática,
(X) seu comportamento era inadequado e manifestava muita dificuldade para aprender Matemática,
( ) _____.

6) Se você comparar o(a) aluno(a) no início das aulas e hoje, houve alguma mudança em seu comportamento e/ou desempenho em Matemática? (X) sim ( ) não
Explique. Adquiriu mais confiança

7) Você acha que o fato de esse(a) aluno(a) participar das aulas à tarde trouxe alguma contribuição para seu comportamento e/ou desempenho em Matemática? (X) sim ( ) não
Explique. confiança / participação / auto-estima

Figura 14 – Exemplos de Tirinhas



Escreva com detalhes, como você percebeu nosso encontro de hoje. O que foi bom, o que lhe acrescentou, em termos de conhecimento, o que você acha que pode ser melhorado. Sua opinião é muito importante!

A atividade me despertou a competitividade, fazendo as atividades em grupo podemos nos ajudar e tirar as dúvidas.
Eu não tenho nada a reclamar das aulas, vou a aprender pois está me ajudando muito.

Nathy

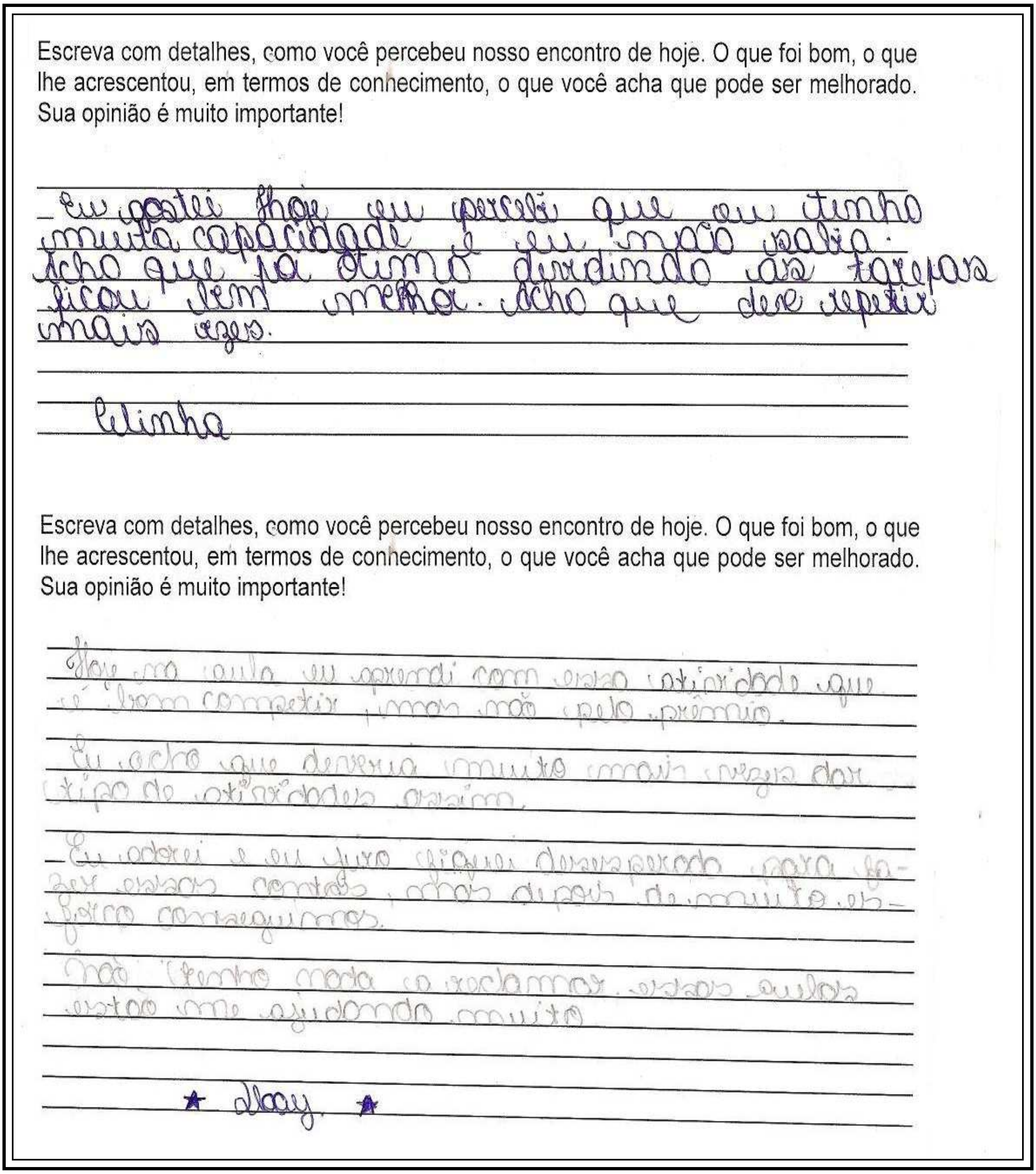
Escreva com detalhes, como você percebeu nosso encontro de hoje. O que foi bom, o que lhe acrescentou, em termos de conhecimento, o que você acha que pode ser melhorado. Sua opinião é muito importante!

Eu achei bem legal, nós se empolgamos muito.
Na minha opinião poderia estar sempre dando atividades em dupla desse jeito.
Nós revisamos os conteúdos se divertindo com aquele objetivo de chegar ao resultado final.

Valeu, obrigada!

Assinado: Bella

Figura 15 – Exemplos de Tirinhas



Escreva com detalhes, como você percebeu nosso encontro de hoje. O que foi bom, o que lhe acrescentou, em termos de conhecimento, o que você acha que pode ser melhorado. Sua opinião é muito importante!

Eu gostei hoje eu percebi que eu tenho muita capacidade e eu não sabia. Acho que foi ótimo dividindo as tarefas ficou bem melhor. Acho que deve repetir mais vezes.

Celinha

Escreva com detalhes, como você percebeu nosso encontro de hoje. O que foi bom, o que lhe acrescentou, em termos de conhecimento, o que você acha que pode ser melhorado. Sua opinião é muito importante!

Hoje na aula eu aprendi com essa atividade que é bom competir, mas não pelo prêmio.

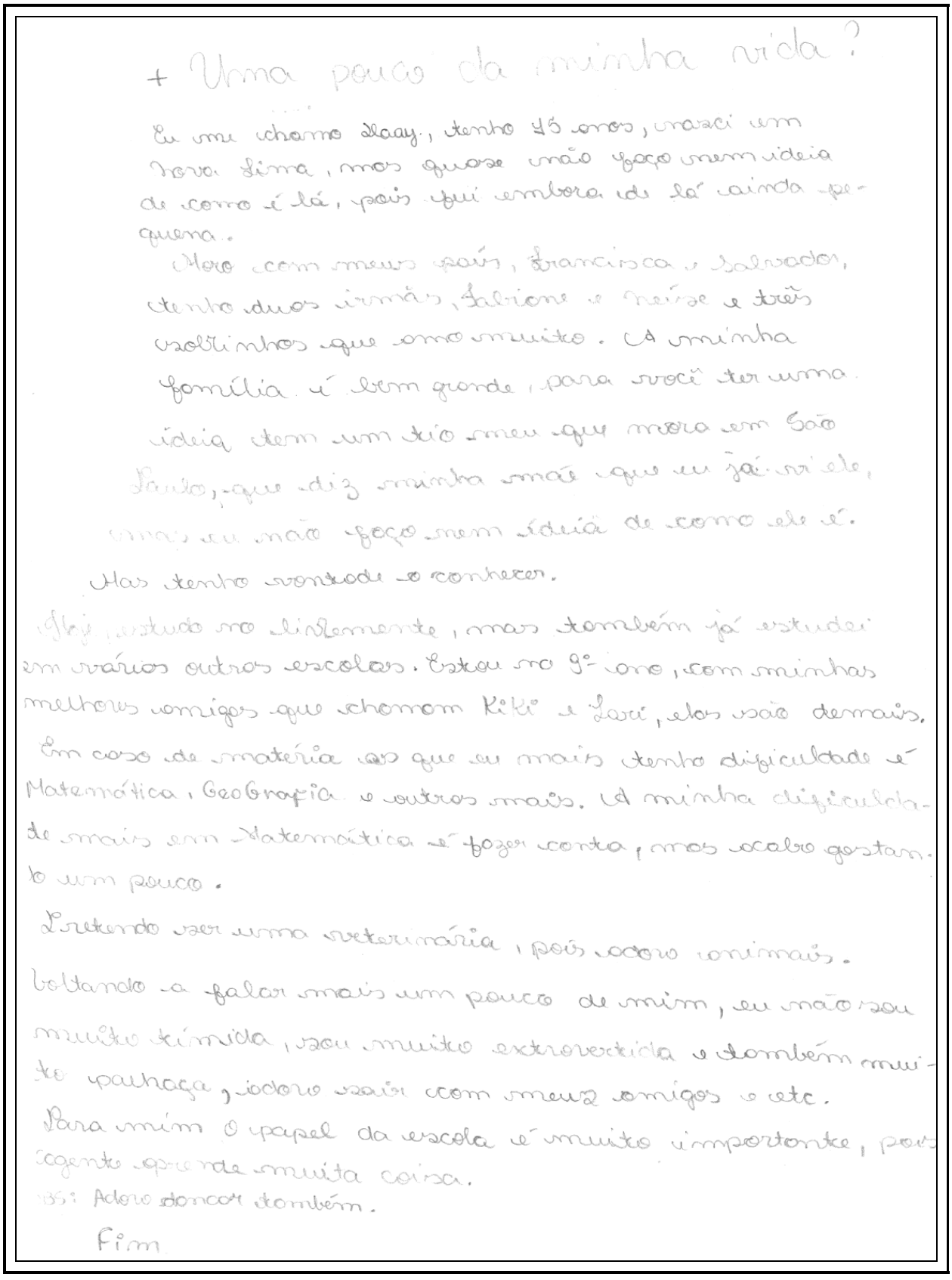
Eu acho que deveria muito mais vezes dar tipo de atividades assim.

Eu adorei e eu tive fiquei desesperado para fazer essas contas, mas depois de muito esforço conseguimos.

Não tenho nada a reclamar. essas aulas estão me ajudando muito.

★ Alay ★

Figura 16 – Produção Escrita



+ Uma pouco da minha vida?

Eu me chamo Isaay., tenho 15 anos, nasci em Nova Lima, mas quase não faço nem ideia de como é lá, pois fui embora de lá ainda pequena.

Moro com meus pais, Francisca e Salvador, tenho duas irmãs, Fabiane e Neise e três sobrinhos que amo muito. A minha família é bem grande, para você ter uma ideia tem um tio meu que mora em São Paulo, que diz minha mãe que eu já vi ele, mas eu não faço nem ideia de como ele é.

Mas tenho vontade de conhecer.

Hoje estudo no Lindemente, mas também já estudei em vários outros escolas. Estou no 9º ano, com minhas melhores amigas que chamam Kiki e Lari, elas são demais.

Em caso de matéria as que eu mais tenho dificuldade é Matemática, GeoGrafia e outros mais. A minha dificuldade mais em Matemática é fazer conta, mas acabo gostando um pouco.

Pretendo ser uma veterinária, pois adoro animais.

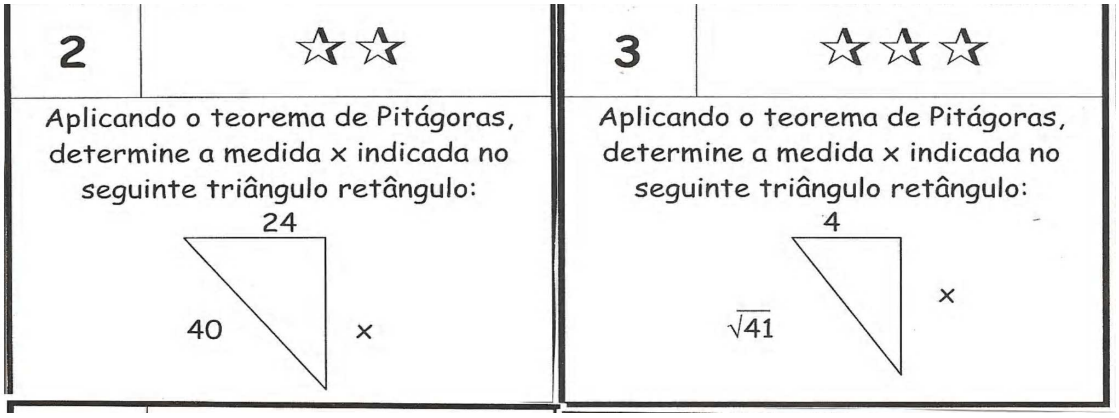
Voltando a falar mais um pouco de mim, eu não sou muito tímida, sou muito extrovertida e também muito palhaça, adoro sair com meus amigos e etc.

Para mim O papel da escola é muito importante, pois agente aprende muita coisa.

PS: Adoro dançar também.

Fim

Figura 17 – Exemplos de fichas da Gincana de Pitágoras / respostas de Daay e Pedrinho



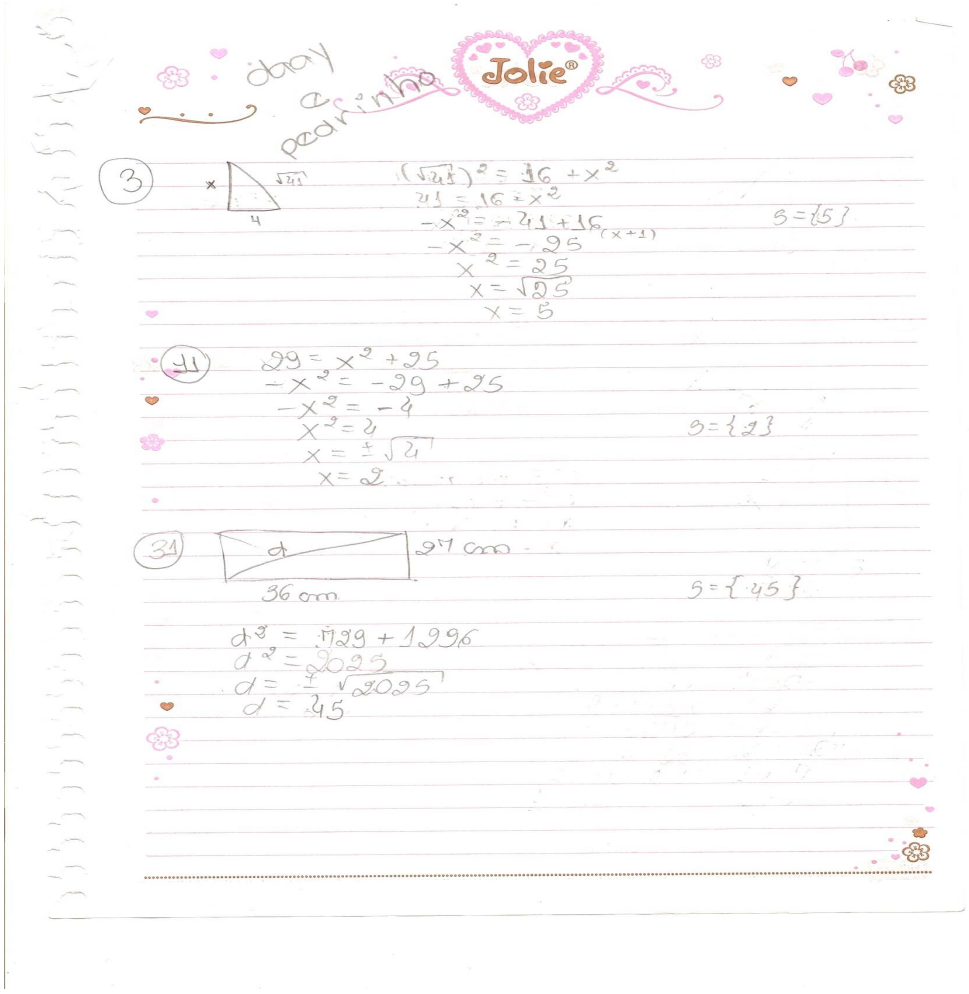
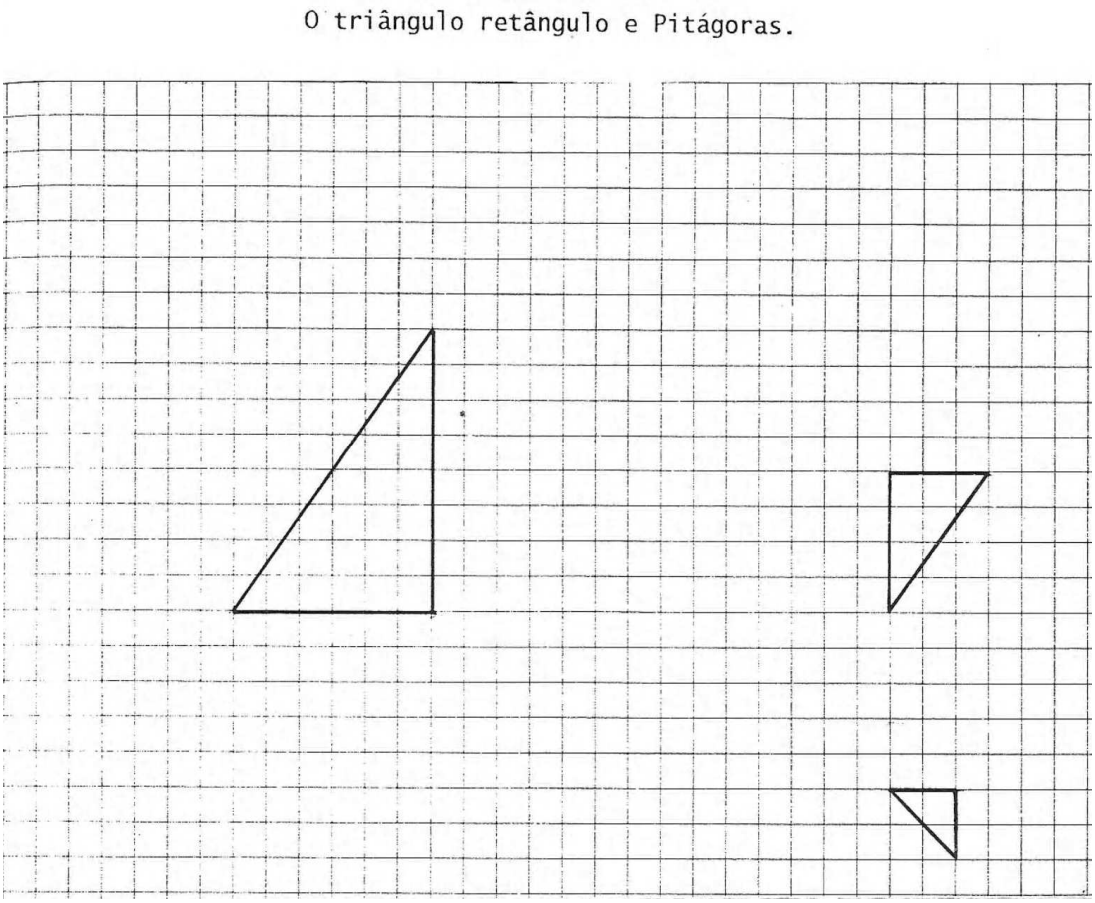


Figura 18 – Papel quadriculado para verificação do Teorema de Pitágoras



Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo