

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

Mestrado Profissional em Educação Matemática

CRISTIAN QUINTÃO ASSIS

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E CRENÇAS DE AUTOEFICÁCIA:
UM ESTUDO COM ALUNOS DO SEXTO ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Ouro Preto, MG

Agosto, 2019

CRISTIAN QUINTÃO ASSIS

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E CRENÇAS DE AUTOEFICÁCIA:
UM ESTUDO COM ALUNOS DO SEXTO ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora, como exigência parcial à obtenção do Título de Mestre em Educação Matemática pelo Mestrado Profissional em Educação matemática da Universidade Federal de Ouro Preto, sob orientação do Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu.

Ouro Preto, MG

Agosto, 2019

A848r

Assis, Cristian Quintão.

Resolução de problemas e crenças de autoeficácia [manuscrito]: um estudo com alunos do sexto ano do ensino fundamental / Cristian Quintão Assis. - 2019.

103f.: il.: color; tabs.

Orientador: Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática.

Área de Concentração: Educação Matemática.

1. Aprendizagem baseada em problemas. 2. Eficácia no ensino. 3. Matemática - Estudo e ensino. I. Torisu, Edmilson Minoru. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 510:373.3

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

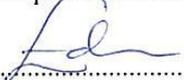
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E CRENÇAS DE
AUTOEFICÁCIA: UM ESTUDO COM ALUNOS DO SEXTO ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Autor: Cristian Quintão Assis

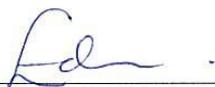
Orientador: Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu

Este exemplar corresponde à redação final da
Dissertação defendida por Cristian Quintão Assis e
aprovada pela Comissão Examinadora. Data: 16/08/2019


.....

Orientador

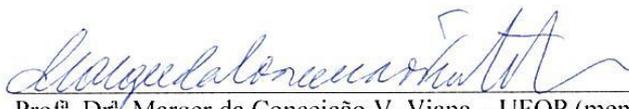
COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu – UFOP (orientador)



Prof.^a. Dr.^a. Liliãne Nevês Inglês de Souza – UNIP (membro externo)



Prof.^a. Dr.^a. Marger da Conceição V. Viana – UFOP (membro interno)

2019

AGRADECIMENTOS

A Deus, que está sempre presente em minha vida.

A meus pais, sem eles essa conquista não seria possível.

Às minhas irmãs, por sempre me apoiarem.

À Larissa, minha companheira de todas as horas, por sempre acreditar em mim.

Ao professor Edmilson Minoru Torisu, meu orientador, por todo o suporte, pela ajuda e correções.

À minha família, por todo o incentivo.

À turma 10, pelos momentos que vivemos juntos e por todas as risadas nos momentos de tensão.

Às professoras Marger da Conceição Ventura Viana e Liliane Ferreira Neves Inglez de Souza, por participarem da banca examinadora e, também, pela contribuição para a melhoria dessa pesquisa.

A todos que me apoiaram direta ou indiretamente e fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado!

Se as pessoas não acreditam que têm o poder para produzir resultados, elas não tentarão fazer as coisas acontecerem.

(BANDURA, 1997, p. 3)

RESUMO

Esse trabalho, de cunho qualitativo, reúne duas temáticas: Resolução de Problemas e Crenças de Autoeficácia. Envolveu nove alunos do sexto ano de uma escola pública de uma cidade do interior de Minas Gerais, dos quais três foram escolhidos para análise. O estudo teve como objetivo analisar como a resolução de problemas pode contribuir para fortalecer as crenças de autoeficácia do grupo de estudantes. O referencial teórico foi composto por ideias de vários autores que tratam da resolução de problemas em Educação Matemática e pela Teoria Social Cognitiva, desenvolvida por Albert Bandura, da qual a autoeficácia é um construto central. A pesquisa de campo durou onze semanas. Na primeira semana foi realizada uma avaliação diagnóstica e uma entrevista inicial. Nas semanas seguintes os estudantes resolviam problemas propostos pelo pesquisador. Nesse contexto, os estudantes eram convidados a apresentar suas soluções, expor suas dúvidas e recebiam incentivos por parte do pesquisador para não desistirem diante das dificuldades. A coleta de dados se deu por meio de entrevistas semiestruturadas, anotações em um diário de campo, registros das soluções dadas pelos estudantes aos problemas e de um instrumento denominado *tirinhas*, no qual os estudantes registravam suas impressões acerca dos encontros. A partir da análise dos dados pudemos perceber que a variedade de tipos de problemas apresentados permitiu aos estudantes experimentarem variados caminhos de solução de um mesmo problema desenvolvendo, com isso, sua capacidade autorregulatória. A autorregulação interfere nas crenças de autoeficácia, pois os resultados desse processo fornecem informações sobre o progresso, esforço e tempo despendido, o que pode incrementá-las. A pesquisa gerou um produto educacional que apresenta sugestões de como o(a) professor(a) de Matemática poderá utilizar essa variedade de problemas em sala de aula.

Palavras chaves: Resolução de Problemas, Crenças de autoeficácia, Educação Matemática.

ABSTRACT

This qualitative work brings together two themes: Problem Solving and Self-efficacy Beliefs. It involved nine sixth grade students from a public school in a city in the interior of Minas Gerais, three of which were chosen for analysis. The study aimed to analyze how problem solving can contribute to strengthen the self-efficacy beliefs of the student group. The theoretical framework was composed by ideas from several authors that deal with problem solving in Mathematical Education and by Cognitive Social Theory, developed by Albert Bandura, of which self-efficacy is a central construct. The field research lasted eleven weeks. In the first week a diagnostic evaluation and an initial interview were performed. In the following weeks the students solved problems proposed by the researcher. In this context, the students were invited to present their solutions, expose their doubts and received incentives from the researcher not to give up in the face of difficulties. Data were collected through semi-structured interviews, notes in a field diary, records of students' solutions to problems, and an instrument called *paper strips*, in which students recorded their impressions about the meetings. From the analysis of the data we could realize that the variety of types of problems presented allowed the students to experiment different ways of solving the same problem, developing their self-regulatory capacity. Self-regulation interferes with self-efficacy beliefs because the results of this process provide information about progress, effort and time spent, which can increase them. The research generated an educational product that offers suggestions on how the math teacher might use this variety of problems in the classroom.

Key words: Problem Solving, Self-efficacy beliefs, Mathematics education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Reciprocidade Triádica na Teoria Social Cognitiva.....	25
Figura 2: Resolução do aluno GW.....	48
Figura 3: Resolução do aluno JVNC.....	48
Figura 4: Resolução do aluno Lionel.....	51
Figura 5: Resolução do aluno JVNC.....	51
Figura 6: Resolução da aluna Dila.....	52
Figura 7: Resolução da aluna Mary.....	52
Figura 8: Resolução da aluna Mary.....	54
Figura 9: Resolução do aluno TCA.....	55
Figura 10: Resolução da aluna Line.....	55
Figura 11: Resolução da aluna Dila.....	55
Figura 12: Resolução do aluno JVNC.....	55
Figura 13: Resolução do aluno JVNC.....	56
Figura 14: Resolução da aluna Mary.....	57
Figura 15: Resolução do aluno JVNC.....	57
Figura 16: Os alunos resolvendo os problemas propostos.....	58
Figura 17: Resolução da aluna Mary.....	59
Figura 18: Resolução do aluno JVNC.....	59
Figura 19: Resolução da aluna Dila.....	62
Figura 20: Resolução do aluno JVNC.....	63
Figura 21: Resolução da aluna Mary.....	63
Figura 22: Resolução do aluno JVNC.....	65
Figura 23: Resolução da aluna Mary.....	65
Figura 24: T.C.A, Dila e Mary construindo o Tangram.....	66
Figura 25: T.C.A, Dila e Mary construindo o Tangram.....	66
Figura 26: Os alunos estão começando a montar o tsuru.....	67
Figura 27: Montando os tsurus.....	67
Figura 28: Os quatro tsurus.....	68
Figura 29: Resolução do problema 1 da semana 9, pela aluna Dila.....	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Definições de autoeficácia para Bandura	26
Quadro 2: Questão 8 da avaliação diagnóstica.....	42
Quadro 3: Questões das Tirinhas.....	42
Quadro 4: Entrevista Inicial.....	42
Quadro 5: Quantidade de problemas por semana.....	43
Quadro 6: Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 1.....	44
Quadro 7: Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 2.....	49
Quadro 8: Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 3.....	52
Quadro 9: Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 4.....	53
Quadro 10: Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 5.....	54
Quadro 11: Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 6.....	56
Quadro 12: Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 7.....	58
Quadro 13: Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 8.....	59
Quadro 14: Problema 1 da Semana 8.....	60
Quadro 15: Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 9.....	61
Quadro 16: Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 10.....	64
Quadro 17: Entrevista final.....	68

SUMÁRIO

O CAMINHO RUMO À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	13
CAPÍTULO 1	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
1.1 A Resolução de Problemas	17
1.1.1 Problemas abertos e fechados	19
1.1.2 Tipos de problemas	20
1.1.3 Problemas sem solução	20
1.1.4 Problemas com mais de uma solução	21
1.1.5 Problemas com excesso de dados	22
1.1.6 Problemas de Lógica.....	23
1.2 A Teoria Social Cognitiva e as crenças de autoeficácia	24
1.2.1 Crenças de autoeficácia	26
1.2.2. Pesquisa Nacionais	29
1.2.3 Pesquisas Internacionais	35
CAPÍTULO 2	38
ASPECTOS METODOLÓGICOS	38
2.1 Questão de Investigação e Objetivos	38
2.2. A natureza da pesquisa	39
2.3 Técnicas e Instrumentos de coleta de dados	39
2.4 Contexto e sujeitos.....	40
CAPÍTULO 3	41
DESCRIÇÃO E INÍCIO DAS ANÁLISES	41
3.1 Primeiro Encontro – 05/03 – Avaliação Diagnóstica	41
3.2 Segundo Encontro – 07/03 – Correção da Avaliação Diagnóstica e Entrevista Inicial.	41
3.3 Semana 1 – Encontros 12/03 e 14/03.....	44
3.4 Semana 2 – Encontros 21/03 e 26/03.....	48
3.5 Semana 3 – Encontros 28/03 e 02/04.....	51
3.6 Semana 4 – Encontros 04/04 e 09/04.....	52
3.7 Semana 5 – Encontros 11/04 e 16/04.....	54
3.8 Semana 6 – Encontros 18/04 e 23/04.....	55
3.9 Semana 7 – Encontros 25/04 e 02/05.....	57
3.10 Semana 8 – Encontros 07/05 e 09/05.....	59
3.11 Semana 9 – Encontros 14/05 e 16/05.....	60

3.12 Semana 10 – Encontros 21/05 e 23/05.....	63
3.13 Semana 11 – Encontros 28/05 e 30/05.....	65
3.14 Análise JVNC	69
3.15 Análise Dila	73
3.16 Análise Mary.....	77
<i>CAPÍTULO 4</i>	79
<i>CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	79
<i>REFERÊNCIAS</i>	83
<i>APÊNDICES</i>	87
Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE para pais ou responsáveis)	87
Apêndice B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....	88
Apêndice C – Roteiros das entrevistas e Tirinhas	89
Apêndice D – Carta de Autorização da Escola.....	90
Apêndice E – Problemas por semana	91

O CAMINHO RUMO À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Venho de uma família de professores: avó, tias e primos. Assuntos relacionados ao ensinar e ao aprender sempre estiverem presentes nas conversas em família e isso, certamente, influenciou a maneira como percebo a educação, de forma geral. Sempre gostei de estudar, mas a Matemática me atraía de forma diferente. Mesmo quando eu não a compreendia, o apoio do meu pai sanava minhas dúvidas em relação à “temida” Matemática. Embora o estudo fosse algo que meus pais considerassem importante, a empreitada diária não era das mais simples. Estudei até 10 anos na zona rural de uma pequena cidade chamada Jaguaráçu, na região do Vale do Aço, em Minas Gerais e caminhava 6 km todos os dias para ir à escola.

Após terminar a 4ª série, mudei-me para a cidade de Timóteo, também na região do Vale do Aço, para estudar. Lá terminei o ensino fundamental e ingressei no Ensino Médio. Estudei no CEFET/MG, campus Timóteo, optando pelo curso técnico em química. Foram três anos agitados em tempo integral. Após a formatura, trabalhei em farmácias de manipulação, mas não me realizava profissionalmente. Decidi, então, entrar para a universidade e, devido a meu histórico, optei pelo curso de Matemática à distância, oferecido pela Universidade Federal de Ouro Preto. Meu ingresso se deu em 2012 e me formei em 2016. Foi um período de adaptação a um novo jeito de *ir às aulas*, já que quase todo o processo era online. Somente as provas eram feitas de forma presencial no polo.

Durante a graduação, no fim de 2013, tive a oportunidade de lecionar como professor substituto em uma escola de Timóteo, em turmas do 3º ano do Ensino Médio. Essa experiência foi diferente de tudo o que eu já havia feito, pois, em alguma medida, me mostrou que era exatamente isso que eu queria: lecionar matemática. No ano seguinte, em 2014, foi quando se iniciaram as disciplinas de estágio supervisionado e Seminário III – Resolução e Formação de Problemas. Nos primeiros dias do estágio supervisionado, em uma turma do 6º ano, os alunos pareciam apresentar dificuldades para resolver exercícios que exigiam a busca de estratégias para a sua solução. Nas turmas de 7º, 8º e 9º anos, nas quais também estagiei, o desinteresse pelos conteúdos matemáticos parecia generalizado.

Assim, pude associar o que aprendera em Seminários III com o que estava presenciando durante o estágio. Sendo assim, surgiram para mim, algumas inquietações: Como despertar o interesse dos alunos? Como motivá-los para aprender Matemática? De que forma poderia ser feito isso? Na tentativa de responder a esses questionamentos, ao voltar à minha cidade em 2015, tendo sido designado para lecionar em turmas do Ensino Médio, elaborei, com o auxílio

da pedagoga, o projeto denominado *Cinquenta dias de desafios*. Ele foi estruturado da seguinte forma: a cada dia, durante cinquenta dias era proposto um desafio¹ por dia durante as aulas de Matemática e isso ocorria nos dez minutos finais de cada aula. Nesse espaço de tempo, os alunos deveriam resolver o desafio e entregá-lo a mim.

Na solução dos desafios, os alunos usavam diferentes caminhos e isso era desejável. Um dos objetivos do projeto era explorar formas diferentes de pensar um mesmo problema. Mesmo que o aluno não chegasse à resposta considerada correta, discutíamos sua forma de pensar. Houve situações em que um mesmo problema apresentou mais de uma solução. Na primeira aula de Matemática da semana, os desafios propostos da semana anterior eram corrigidos e, neste momento, eram apresentadas as mais diversas soluções por parte dos alunos.

As discussões em sala contribuía para que os alunos percebessem que não havia um único modo de resolver o problema proposto.

Na sexta semana de desenvolvimento do projeto, foi sugerido² aos alunos que usassem as quatro etapas de resolução de Polya (1995), são elas:

- 1º Compreender o problema;
- 2º Elaborar um plano;
- 3º Executar um plano;
- 4º Fazer o retrospecto ou verificação.

Após a apresentação das etapas, os alunos poderiam utilizá-las ou manter o raciocínio que haviam adotado. Para aqueles com uma maior dificuldade de resolução dos desafios, a ideia de etapas foi de grande ajuda, pois assim eles teriam uma orientação.

No início desse projeto, os alunos estavam relutantes em participar, mas, aos poucos, foram cedendo e percebendo que a Matemática não era tão complicada quanto eles julgavam. Isso contribuiu para que, ao final, os alunos desejassem mais desafios. Após os 50 dias do projeto, os alunos se mostraram mais interessados e dispostos a querer aprender Matemática. Foi um objetivo cumprido, mas o inicial ainda não tinha sido: propor esses desafios às turmas do ensino fundamental.

No ano de 2016, continuei lecionando na escola em Jaguarauçu, mas dessa vez, o desafio era trabalhar com uma turma de Ensino Médio da EJA (educação de jovens e adultos) e ainda conciliar com o último período da graduação.

¹Os desafios eram problemas contextualizados em que era exigido do aluno pensar em uma solução.

²Os alunos podiam continuar resolvendo os problemas propostos da forma que julgassem ser melhor. Os quatro passos de Polya (1995) foram apresentados como uma forma orientada de se resolverem os desafios.

Quando estava quase terminando a graduação, surgiu a seguinte questão: o que fazer daqui para frente? Continuar a carreira profissional em busca de mais aulas ou continuar estudando? Em meio a indecisões e dúvidas, apresentei meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado *O ensino da Matemática através da resolução de problemas*. Nessa mesma época, a coordenadora do polo em que eu estudava nos apresentou o mestrado em Educação Matemática do Departamento de Educação Matemática da UFOP pelo qual me interessei. Este interesse me levou à inscrição e ao processo seletivo, no qual fui aprovado. Dessa forma, poderia continuar os estudos na mesma universidade em que me graduei, com alguns professores já conhecidos e ainda poderia continuar pesquisando em torno da temática ‘resolução de problemas’.

Num determinado momento, percebi que o meu foco era, na verdade, contribuir para melhorar a credibilidade que os alunos possuíam em suas capacidades para resolver problemas, mas não sabia que essa credibilidade era estudada na literatura com o nome de crenças de autoeficácia, dentro de um referencial maior denominado Psicologia Social Cognitiva. Foi durante uma conversa com o orientador que eu percebi que o tema era adequado à minha pesquisa.

A autoeficácia pode servir de mediadora na resolução de problemas, “afetando a quantidade de tempo, esforço e persistência despendidos por estudantes ao se depararem com tal tarefa” (BRITO; NEVES, 2015, p. 32). A autoeficácia se relaciona a aspectos cognitivos, afetivos e motivacionais durante o processo de aprendizagem como, por exemplo, o desempenho escolar, a autorregulação da aprendizagem e ansiedade diante de provas, dentre outros. Quando estamos tratando de resolução de problemas nas aulas de Matemática, tudo isso se torna importante para compreender a relação que o estudante estabelece com a disciplina e, em alguma medida, contribuir para que ela melhore. Por tudo isso, este estudo pretende responder à seguinte questão de investigação:

Como a resolução de problemas pode contribuir para fortalecer as crenças de autoeficácia matemática de alunos do 6º ano do ensino fundamental?

De acordo com essa questão de investigação, é possível traçar o seguinte objetivo: Investigar maneiras de como o uso da resolução de problemas em sala de aula pode contribuir para fortalecer as crenças de autoeficácia de alunos do 6º ano para aprender matemática. Dante (1998), apud Marques et al., (2013), afirma que embora tão valorizada, a resolução de problemas é um dos temas mais difíceis de serem trabalhados na sala de aula. É muito comum os alunos saberem efetuar os algoritmos e não conseguirem resolver um problema que envolva um ou mais desses algoritmos. Isso se deve à maneira com que os problemas matemáticos são

trabalhados na sala de aula e apresentados nos livros didáticos, muitas vezes apenas como exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

Outros objetivos desse trabalho são:

- Discutir com os alunos as estratégias que eles utilizaram durante as resoluções dos problemas no projeto;
- Desenvolver, por meio da resolução de problemas, algumas habilidades e competências dos alunos.

Para alcançar esses objetivos, é necessário acompanhar durante todo o projeto a forma como os alunos pensam para resolver os problemas propostos, incentivar o aluno a tentar resolver os desafios, melhorando sua atenção, seu raciocínio e sua interpretação. Tudo isso pode ser explorado também, por meio de jogos em grupo, questões de raciocínio lógico, de modo a fortalecer o trabalho em equipe e a vida em sociedade, respeitando os diferentes modos de pensar matematicamente, uma vez que não há um único método, uma receita, para chegar à solução. Espera-se que o objetivo acima citado seja alcançado com a resolução de desafios propostos durante a realização do projeto. Espera-se que a competência para resolver problemas seja desenvolvida pelos alunos, bem como as seguintes habilidades: desenvolvimento criativo, planejamento na identificação de opções, clareza de julgamento, interpretação do desafio proposto, elaboração de raciocínio lógico, reconhecimento de conteúdos já estudados, comunicação oral e escrita (explicação do raciocínio adotado).

Finalizando a parte introdutória desse projeto, o restante desse documento é apresentado da seguinte forma:

No capítulo 1, será apresentado um estudo da revisão de literatura referente aos principais tópicos teóricos relacionados com essa pesquisa, resolução de problemas e crenças de autoeficácia, bem como será realizada uma análise aprofundada das principais teorias que fundamentarão esse estudo.

No capítulo 2, será explicitada a metodologia utilizada na realização desse estudo, descrevendo, como será utilizado cada um dos instrumentos metodológicos necessários para a coleta e a análise de dados e a interpretação das informações obtidas nesse processo analítico.

Os demais capítulos estarão relacionados com a execução do projeto, a análise e interpretação dos resultados e as considerações finais sobre esse estudo.

As referências bibliográficas e os apêndices também comporão a estrutura desse projeto.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 A Resolução de Problemas

Muitas vezes, em conversas informais relacionadas à Matemática, é comum que as pessoas utilizem a palavra problema como sinônimo de exercício. Nessas situações, uma frase como “vamos resolver um exercício” pode ser perfeitamente substituída por “vamos resolver um problema” sem que isso cause estranheza ou provoque reflexão acerca de uma possível diferença entre elas. Entretanto, quando estas palavras são discutidas em Educação Matemática há que se ter cuidado e diferenciá-las.

Para Kantowski (1981, apud ABRANTES, 1998, p.3), “um problema é uma situação que difere de um exercício pelo fato de o aluno não dispor de um procedimento ou algoritmo que conduzirá com certeza a uma solução”. Já Echeverría e Pozo (1998) ressaltam que um problema é aquilo para o que não há um procedimento automático e que solucionamos de forma imediata, sem que haja uma reflexão sobre o que deve ser feito. Os autores ainda definem exercício como uma tarefa que já conhecemos, que já sabemos de que forma podemos resolver.

Dante (2002) corrobora as ideias acima quando afirma que exercício serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo. Problema é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não se tem previamente estabelecido nenhum algoritmo que garanta sua solução.

Os autores acima nos apresentam, claramente, o que diferencia um exercício de um problema. Mas o que é um problema?

Onuchic e Allevato (2011, p.80) definem problema como um “ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos”. Para Van de Walle (2001, apud ONUCHIC e ALLEVATO, 2011, p. 81), “um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual não se tem métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta”, que se aproxima muito da definição de Kantowski (1981), já apresentada.

Entre tantas definições de problemas, vamos utilizar, neste trabalho, a definição de Ávila (2004, p. 47) que considera que “problema é um desafio que põe a prova nossos saberes, nossa capacidade de interpretar, de detectar a informação relevante, de relacionar, operar, de antecipar, de organizar e de validar os procedimentos.”

Contudo, como nesse estudo interessa-nos a resolução de problemas, a seguir, apresentaremos documentos oficiais e como alguns autores se manifestam em relação à sua importância para a aprendizagem da Matemática.

A resolução de problemas, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998), possibilita aos alunos mobilizarem conhecimentos e desenvolverem a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance. Em outras palavras, os alunos têm que parar, pensar e agir. O Conteúdo Básico Comum (CBC) de Matemática (MINAS GERAIS, 2007) considera que a resolução de problemas pode ser trabalhada com a finalidade de despertar a curiosidade dos alunos, facilitando o envolvimento deles nas atividades em sala. Neste documento está escrito:

Um dos principais objetivos do ensino de Matemática, em qualquer nível, é o de desenvolver habilidades para a solução de problemas. Esses problemas podem advir de situações concretas observáveis (“contextualizadas”) ou não. No primeiro caso, é necessária uma boa capacidade de usar a linguagem matemática para interpretar questões formuladas verbalmente. Por outro lado, problemas interessantes, que despertam a curiosidade dos estudantes, podem surgir dentro do próprio contexto matemático, em que novas situações podem ser exploradas e o conhecimento aprofundado, num exercício contínuo da imaginação. (MINAS GERAIS, CBC, 2007, p. 7)

Onuchic (1999) pontua que ao se ensinar Matemática por meio da resolução de problemas, os mesmos se tornam importantes não somente como um propósito para se aprender Matemática, mas também, como um primeiro passo para se fazer isso.

Segundo Polya (1978), a resolução de problemas é fundamental, pois é através dela que o aluno vai aprender a se empenhar, às vezes arduamente, para chegar à solução.

Ensinar a resolver problemas é educar à vontade. Na resolução de problemas que, para ele, não são muito fáceis, o estudante aprende a despeito de insucessos, a apreciar pequenos progressos, a esperar pela ideia inicial e a concentrar todo o seu potencial quando ela aparecer. Se o estudante não tiver, na escola a oportunidade de se familiarizar com as diversas emoções que surgem na luta pela solução, a sua educação matemática terá falhado no seu ponto mais vital (POLYA, 1978, p.114).

Para Echeverría e Pozo (1998), quando o aluno é instigado ou desafiado a encontrar a solução de determinado problema, o aprendizado se torna mais eficiente do que quando a solução é imposta pelo professor ou pelo livro didático. Eles ainda afirmam que a resolução de problemas, quando trabalhada em sala de aula, é uma ferramenta que é dada ao aluno para que ele aprenda a usar. Para estes autores:

É importante observar, que compreender deve ser o principal objetivo do ensino, apoiados na crença de que o aprendizado da Matemática, pelos alunos, é mais forte quando é autogerado do que quando lhe é imposto por um professor ou por um livro texto. Quando um professor ensina Matemática através da metodologia resolução de

problemas, ele deve estar consciente, que o que ele está dando ao seu aluno, é uma ferramenta para que ele desenvolva sua própria compreensão. Logo, à medida que a compreensão dos alunos se torna mais profunda e mais rica, sua habilidade em usar matemática para resolver problema aumenta consideravelmente (ECHEVERRÍA e POZO, 1998, p.9).

Mas como podemos classificar um problema? De que tipos podem ser? Trataremos disso, a seguir:

1.1.1 Problemas abertos e fechados

Os problemas podem ser classificados em abertos ou fechados.

Bily (1995) apud Ávila (2004), “compara os problemas abertos com os fechados, e no problema aberto, o objetivo do aluno é obter o resultado, [...] já no problema fechado, o professor propõe uma coleção de exercícios variados e usa o método expositivo” (BILY, 1995, apud ÁVILA, 2004).

Pozo (1998) apud Ávila (2004), diferencia os problemas da seguinte forma: problemas fechados são os que apresentam características que podem fazer com que o aluno chegue de forma rápida, à solução, com aplicação de poucos algoritmos. Já os problemas abertos são, para ele, os problemas que permitem que o aluno desenvolva “a capacidade de tentar, supor, testar e provar o que for proposto como solução para o problema” (POZO, 1998, apud ÁVILA, 2004).

Crespo e Pozo (1998) apresentam um exemplo do que seria um mesmo problema de forma aberta e fechada.

- Problema fechado

Levando em consideração que a velocidade do som no ar é de 340m/s e que entre o raio e o trovão transcorrem 3 segundos, calcular a distância em que se encontra a tormenta.

- Problema aberto

Por ocasião de uma tormenta, você deve ter observado que costuma transcorrer um pequeno intervalo de tempo entre o raio e o trovão. A que se deveria isto? Você acha que esse intervalo pode variar ou é sempre o mesmo? Por que você acredita nisso? (CRESPO e POZO, 1998, p. 86)

1.1.2 Tipos de problemas

Echeverría e Pozo (1998) discutem sobre os diferentes tipos de problemas e que, mesmo sendo diferentes, ainda há uma forma padrão de resolução.

Embora tais diferenças entre os tipos de problemas possam trazer consigo divergências quanto aos procedimentos de resolução também é verdade que existe uma série de procedimentos e habilidades que são comuns a todos os problemas e que todas as pessoas colocam em ação com maior ou menor competência. É evidente que para resolver qualquer problema temos que prestar atenção, recordar, relacionar entre si certos elementos; mas também é verdade que na maioria dos problemas estas habilidades têm que estar numa determinada ordem para que nos levem à meta (ECHEVERRÍA e POZO, 1998, p. 22).

Os tipos de problemas mais comuns são: problemas sem solução, problemas com mais de uma solução, problemas com excesso de dados e problemas de lógica.

Todos esses quatro tipos de problemas serão trabalhados no neste projeto.

1.1.3 Problemas sem solução

Segundo o Caderno de Educação Matemática - Ensino Fundamental - Volume 4, da Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte:

trabalhar com esse tipo de problema rompe com a concepção de que os dados apresentados devem ser usados na resolução e de que todo problema tem solução. Além disso, ajuda a desenvolver no aluno a habilidade de aprender a duvidar, a qual faz parte do pensamento crítico. (BELO HORIZONTE, 2008, p. 25)

Para Delazeri e Silva (2013, p. 3), os problemas sem solução

possibilitam que os estudantes tenham uma visão diferente, desenvolvendo sua capacidade de duvidar. Desse modo, torna-os mais críticos em relação à informação que recebem. Uma das formas de trabalho que a autora sugere ao professor é pedir aos estudantes que modifiquem o enunciado de problemas desse tipo, para que passem a ter solução. (DELAZERI e SILVA, 2013, p. 3).

Dois exemplos desse tipo de problema³ são:

- Um menino possui 3 carrinhos com 4 rodas em cada um. Qual a idade do menino?

³ Estes exemplos foram propostos nas páginas 25 e 26 do Caderno de Educação Matemática - Ensino Fundamental Volume 4 - Resolução De Problemas: Problema Ou Solução? (2008).

Este problema não tem solução, pois ele nos dá alguns dados como, por exemplo, o número de brinquedos específicos que este menino tem e algumas características desse brinquedo, mas quer saber algo que não tem como definir, que é a idade do menino.

- Como eu posso dividir igualmente 2 gatos entre 3 pessoas?

Este problema não tem solução, pois não é possível dividir igualmente 2 gatos entre 3 pessoas sem matar os gatos.

1.1.4 Problemas com mais de uma solução

De acordo com Delazeri e Silva (2013, p. 3), problemas com mais de uma solução “oportunizam aos estudantes a verificação de que o processo de resolução não necessita ser único. Possibilita ao estudante a análise de sua solução e a comparação com a dos colegas, verificando a eficiência e valorização de sua resolução”.

Segundo o Caderno de Educação Matemática - Ensino Fundamental - Volume 4, da Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte (2008), “o uso desse tipo de problema nas aulas de matemática rompe com a crença de que todo problema tem uma única resposta, bem como com a crença de que há sempre uma maneira certa de resolvê-lo, mesmo quando há várias soluções”.

Um exemplo deste tipo de problema é:

- Maria está em casa e decide ir à feira, mas ela tem apenas R\$15,00, sabendo que ela vai e volta de ônibus e o valor da passagem é R\$2,50. O que ela pode comprar na feira com esse dinheiro? (Observe os quadros, a seguir, e veja o valor unitário das frutas, legumes e verduras)

Preços de produtos da feira fictícia utilizada no projeto

Legumes	Valor
Batata	R\$0,20
Cenoura	R\$0,25
Beterraba	R\$0,40
Mandioca	R\$0,70
Rabanete	R\$0,15
Cebola	R\$0,20
Abobrinha	R\$0,70
Inhame	R\$0,50

Verduras	Valor
Alface	R\$0,10
Couve	R\$0,10
Rúcula	R\$0,15
Acelga	R\$0,20
Espinafre	R\$0,20
Repolho	R\$0,20
Cebolinha	R\$0,10
Salsa	R\$0,20

Frutas	Valor
Laranja	R\$0,70
Mamão	R\$1,00
Uva	R\$1,25
Goiaba	R\$0,50
Maçã	R\$0,65
Melão	R\$1,30
Melancia	R\$1,50
Banana	R\$0,20

Fonte: AUTOR, 2018.

Nesse problema, há diversas soluções, uma vez que o aluno pode decidir o que comprar, seja ‘um de cada’ ou todo o dinheiro em um só, fazendo assim com que o aluno perceba que não há somente uma solução para esse problema.

1.1.5 Problemas com excesso de dados

Segundo Delazeri e Silva (2013, p. 3), “problemas com excesso de dados valorizam a importância do hábito da leitura e a percepção dos dados necessários à resolução do problema dispostos dentro dos textos”.

De acordo com o Caderno de Educação Matemática - Ensino Fundamental - Volume 4, da Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte (2008), “trabalhar com esses problemas rompe a crença de que um problema não pode permitir dúvidas e de que todos os dados do texto são necessários para sua resolução. Além disso, evidencia ao aluno a importância de ler, fazendo com que aprenda a selecionar dados relevantes para a resolução de um problema”.

Um exemplo⁴ desse tipo de problema é:

Um posto de saúde do bairro Amarelo, com atendimento de 24 horas, possui uma equipe médica composta por 12 profissionais, dos quais 5 atendem no período de 8h às 12h, 4 no período da tarde e os demais no plantão noturno. Considerando que um médico atenda, em média, 25 pacientes por dia, quantos médicos seriam necessários, no mínimo, para atender 1470 pessoas?

Esse tipo de problema aproxima-se das situações reais que o aluno encontra no cotidiano, pois, na maioria das vezes, os problemas que se apresentam no cotidiano não são propostos de forma objetiva e concisa. Assim, o aluno tem que descartar todas as informações que não serão úteis a ele.

Esse problema pode ser escrito de forma mais objetiva, eliminando todos os dados em excesso:

Considerando que, em média, cada médico do Posto de Saúde consegue atender 25 pessoas por dia, quantos médicos o posto deveria ter para que todas as 1470 pessoas pudessem ser atendidas?

⁴ Este exemplo foi proposto na página 33 do Caderno de Educação Matemática - Ensino Fundamental Volume 4 - Resolução De Problemas: Problema Ou Solução? (2008).

1.1.6 Problemas de Lógica

Para Delazeri e Silva (2013, p. 3), os problemas de lógica são “muito apreciados fora das salas de aula, em revistas de entretenimento, em brincadeiras com amigos, na escola possibilitam treinar a habilidade de checar as situações, criar hipóteses, analisar e classificar dados”.

De acordo com o Caderno de Educação Matemática - Ensino Fundamental - Volume 4, da Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte (2008), esses são problemas que fornecem uma proposta de resolução cuja base não é numérica, que exigem raciocínio dedutivo e que propiciam uma experiência rica para o desenvolvimento de operações de pensamento como previsão e checagem, levantamento de hipóteses, busca de suposições, análise e classificação.

Um exemplo⁵ desse tipo de problema é:

- Na última 5ª feira, alguns alunos de 9 a 11 anos fizeram uma visita ao museu.

Divididos em três grupos, de acordo com a idade, acompanharam os guias na visitação.

Sabendo que:

- o Os mais novos não foram para a esquerda;
- o Os que foram para a direita não são os de 10 anos;
- o Os que foram para a esquerda não são os de 11 anos;
- o Os mais velhos não seguiram em frente.

Responda: Qual a idade dos alunos que seguiram em frente?

Este tipo de problema exige uma resolução de raciocínio dedutivo, o método da tentativa e erro, uma interpretação mais detalhada do problema.

Nesse estudo, a um grupo de alunos participantes de um projeto foram propostos vários problemas de tipos variados com o objetivo de desvelar contribuições da Resolução de Problemas para o incremento das crenças de autoeficácia desses alunos. Na próxima seção apresentaremos uma visão geral da Teoria Social Cognitiva e nela localizaremos o constructo autoeficácia.

⁵ Este exemplo foi proposto na página 41 do Caderno de Educação Matemática - Ensino Fundamental Volume 4 - Resolução De Problemas: Problema Ou Solução? (2008).

1.2 A Teoria Social Cognitiva e as crenças de autoeficácia

O comportamento humano sempre foi assunto de grande interesse para vários pesquisadores e, em razão disso, muitas teorias surgiram com intuito de explicá-lo. Uma que nesse estudo nos interessa, em particular, é a chamada Teoria Social Cognitiva (TSC). De acordo com Azzi e Polydoro (2006, p. 17) TSC “é a denominação que Albert Bandura propôs para o conjunto dos constructos teóricos que formulou para explicar o comportamento humano”. Bandura é um psicólogo canadense radicado nos Estados Unidos e ainda bastante produtivo. Sua teoria foi, ao longo dos anos, tomando novos contornos e ainda está em construção.

O principal pressuposto da TSC considera que todos os indivíduos possuem uma capacidade de agência, ou seja, uma capacidade de manobra, um grau de liberdade que pode mudar os rumos que suas vidas irão tomar. De acordo com Torisu (2010, p.19) ser agente é

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. (TORISU, 2010, p.19)

Isso significa que o indivíduo não é passivo aos acontecimentos do meio. Ele possui a capacidade de reagir a eles, de acordo com seus objetivos. Esses objetivos, que todos nós determinamos para nossas vidas, são a fonte de nossa agência pessoal. Dependendo do quão importante é para mim atingir certo objetivo, este pode regular o gasto de energia e a persistência na execução de ações que me levem a atingi-lo.

Para clarificar ainda mais a ideia subjacente ao conceito de agência, podemos tomar um exemplo. Duas pessoas cujas características de vida são muito parecidas (moram no mesmo bairro, estudam na mesma escola, possuem as mesmas condições socioeconômicas) não, necessariamente, possuem objetivos de vida iguais. Se para uma delas é importante ir para a universidade, mais do que para a outra, é provável que ela seja mais persistente para atingir esse objetivo. Sua capacidade de agência permite que ela faça manobras de vida que poderão levá-la ao êxito.

Segundo Bandura (2008), a agência humana possui quatro características. São elas:

1) Intencionalidade: As pessoas agem de forma intencional. Planejam suas ações de modo que elas conduzam ao resultado esperado.

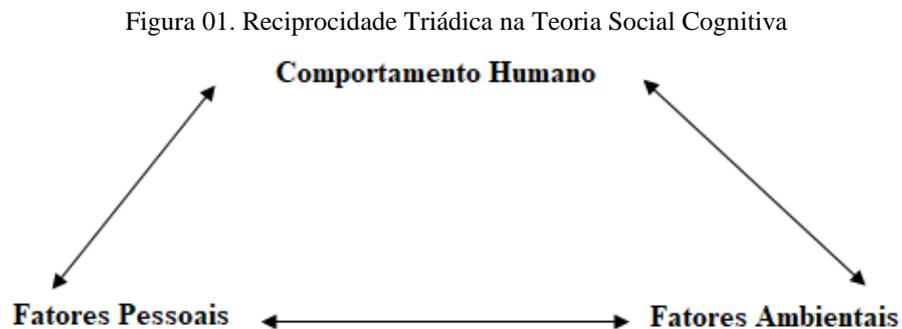
2) Antecipação: O futuro não pode ser previsto e não deve servir como fator de motivação para determinado comportamento. Porém, a simples representação cognitiva desse futuro, no presente, que antecipa um resultado desejável, pode servir de fator motivacional para ações do hoje.

3) Autorreação: As pessoas são capazes de ser autorreguladoras dos cursos de ações adequadas que, para elas, não produzirão os resultados esperados.

4) Autorreflexão: Cada indivíduo é capaz de realizar autoavaliações sobre seus pensamentos e ações e o significado que têm, para ele, os objetivos almejados.

Assim, os indivíduos possuem um “sistema de crenças e capacidades autorreguladoras, o que possibilita ao agente organizar cursos de ação” (BANDURA, 2001, *apud* DOBARRO; BRITO, 2010, p. 204).

Para Pajares e Olaz (2008), a forma como as pessoas interpretam os resultados do seu próprio comportamento informa e altera os seus ambientes e os seus fatores pessoais que, por sua vez, informam e alteram seus comportamentos futuros. A esse processo que relaciona os três elementos acima citados - comportamento, ambiente e fatores pessoais - damos o nome de Determinismo Recíproco ou Reciprocidade Triádica, que pode ser esquematizado como, a seguir:



Fonte: Pajares e Olaz, 2008, p. 98

Uma boa interpretação dessa figura pode ser dada pelas palavras de Pajares e Olaz (2008, p. 98), quando eles escrevem que “o pensamento humano e a ação humana são considerados produtos de uma inter-relação dinâmica entre influências pessoais, comportamentais e ambientais.”

Entre os mecanismos da agência, nenhum deles é mais central que a autoeficácia. Vale ressaltar que “as crenças de autoeficácia são a base da agência humana” (BANDURA, 2008, p. 78). Enquanto ser agente é fazer as coisas acontecerem de forma proposital, de acordo com o objetivo que o indivíduo possui, as crenças de autoeficácia se relacionam à credibilidade que o

indivíduo possui em sua capacidade de criar cursos de ação para exercer sua capacidade de agência.

Por ser o construto central da TSC, as crenças de autoeficácia serão tratadas de modo pormenorizado, a seguir:

1.2.1 Crenças de autoeficácia

As crenças de autoeficácia são um construto que faz parte da TSC. Elas influenciam fortemente as escolhas que as pessoas fazem, ou seja, os cursos de ação que elas podem planejar, o esforço e a persistência dos indivíduos, principalmente diante de adversidades e está ainda relacionada com a ansiedade pessoal diante de uma tarefa (DOBARRO; BRITO, 2010).

Bandura foi o primeiro pesquisador a estudar, de forma aprofundada, as crenças de autoeficácia. Segundo Torisu (2010), a definição de autoeficácia sofreu alterações ao longo dos anos. De acordo com os registros existentes há, pelo menos, seis definições dadas por Bandura para autoeficácia. Apresentamos algumas principais:

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

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).

Fonte: TORISU, 2010, p. 27.

Atualmente, a definição considerada mais utilizada é a de 1997, que se refere às crenças de alguém em sua capacidade para organizar e executar cursos de ação requeridos para produzir certas realizações (BANDURA, 1997, *apud* AZZI; POLYDORO, 2006).

As crenças de autoeficácia são muitas vezes confundidas com outros construtos. Um deles é o autoconceito. Por outro lado, as crenças de autoeficácia são mais específicas, dependem da tarefa, do objetivo; são relativamente maleáveis e orientadas para acontecimentos futuros, enquanto o autoconceito está ligado a percepções mais gerais e estáveis estruturadas hierarquicamente e bastante normativas (PAJARES; OLAZ, 2008). Neves (2002) considera que a principal diferença entre esses dois constructos é em relação à sua especificidade, uma vez que o autoconceito é mais global e menos contextual do que as crenças de autoeficácia.

Para ilustrar essa diferença, podemos considerar um estudante que possui autoconceito positivo em relação à Matemática. Isso significa que, de forma geral, ele se percebe como bom aprendiz dessa disciplina. Contudo, para tarefas ou conteúdos específicos no domínio da Matemática, ele pode ter baixas crenças de autoeficácia, ou seja, pode não acreditar que é capaz de realizá-los. Relacionado à diferenciação entre autoconceito e autoeficácia para a Matemática, Bzuneck (2004) explica que:

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 auto-eficácia no grau desejado. Portanto, a crença de auto-eficácia 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, mesmo quando se referirem a áreas específicas, ainda têm um caráter mais genérico do que autoeficácia. (BZUNECK, 2004, p. 117)

De acordo com Bandura (1977), a autoeficácia varia em seus níveis de robustez. Aqueles que possuem autoeficácia pouco robusta tendem a evitar, ou não ser muito persistentes frente a situações de adversidades. Já, aqueles com autoeficácia robusta tendem a ser mais persistentes na realização de tarefas e se esforçam mais para que aquilo que desejam, aconteça. Costa e Boruchovith (2006), baseadas em Pajares e Shunk (2001), reafirmam que indivíduos com autoeficácia robusta, conseguem estabelecer um elevado nível de motivação que se traduz em maior esforço, persistência diante das dificuldades e obstáculos que são propósitos mais condizentes com o aprender e com o interesse em cumprir as metas. Corroborando essas ideias, Pajares e Olaz (2008, p. 106) consideram que

Os indivíduos confiantes abordam tarefas difíceis como desafios a serem dominados, em vez de ameaças a serem evitadas. Eles têm maior interesse e absorção nas atividades, estabelecem objetivos difíceis para si mesmos e mantêm um forte compromisso com esses objetivos, aumentando e mantendo seus esforços frente ao fracasso. Também recuperam a confiança mais rapidamente após fracassos [...] quanto maior o sentido de autoeficácia, maior o esforço, a persistência e a resiliência.

Contudo, Pajares e Valiante (2006) destacam que de nada adiantará autoeficácia se habilidades e conhecimentos não estão presentes numa situação em que serão necessários, mas que a autoeficácia é determinante de como essas habilidades e conhecimentos serão requeridos.

Pajares e Kranzler (1995) consideram que uma autoeficácia robusta faz com que os alunos tenham mais persistência e interesse em resolver problemas. Segundo esses autores,

Uma eficácia robusta pode servir bem aos alunos ao resolver problemas de matemática, não porque “faz com que” eles sejam melhores solucionadores de problemas, mas por que faz com que eles tenham um maior interesse e atenção em

relação à resolução dos problemas, tendo maior esforço e maior perseverança diante de adversidades (PAJARES; KRANZLER, 1995, p.3)⁶.

Durante o percurso escolar, é muito importante que o estudante incremente suas crenças de autoeficácia em relação aos conteúdos ensinados. Dessa forma, acreditará mais em sua capacidade para resolver problemas e desafios a ele propostos e, como consequência, será mais persistente diante das adversidades. Contudo, como surgem essas crenças?

Segundo Bandura (1986), citado por Bzuneck (2004), quatro são as fontes que dão origem a essas crenças: as experiências de êxito, experiências vicárias, persuasão social e estados fisiológicos. Elas podem atuar de forma independente ou combinada.

Experiências de êxito: são experiências relacionadas com o êxito obtido em cada tarefa por cada indivíduo. Costa e Boruchovitch (2006, p. 98) defendem que essa é “a fonte mais efetiva e que possui maior influência sobre as crenças de autoeficácia, porque baseia-se nos resultados de experiências pessoais reais”. Tomemos como exemplo um estudante resolvendo problemas envolvendo a multiplicação. “Se esse estudante obtiver sucesso na solução dos problemas com multiplicação, ele vai aumentar a sua crença de autoeficácia que permitirá a ele realizar atividades semelhantes no futuro” (MACHADO, 2014, p 82). Mas, ao contrário, fracassos sucessivos podem reduzir as crenças de autoeficácia do indivíduo.

Experiências vicárias: são as experiências que consistem em observar modelos sociais, ver pessoas com capacidades semelhantes obtendo êxito nas tarefas as quais se propõem a realizar. Por exemplo, se uma pessoa vê seu colega, que julga ter as mesmas capacidades, realizar uma tarefa com sucesso, ela se sentirá com mais confiança, acreditando em si mesma para realizar essa mesma tarefa.

Persuasão social: estimula o indivíduo a se esforçar para obter sucesso. Ocorre por meio de frases incentivadoras de outras pessoas que possuem credibilidade na visão do indivíduo. Exemplos muito comuns de frases que podem incentivar uma pessoa, são: “Vamos lá! Você consegue!”, “Parabéns! É isso aí!”.

Estados fisiológicos: o estado fisiológico da pessoa pode influenciar suas crenças de autoeficácia. Por exemplo, quando o indivíduo está prestes a ser avaliado, a ansiedade e o nervosismo podem atrapalhar essa avaliação, diminuindo as suas crenças de autoeficácia.

Schulz (2005, p. 2), baseado em Bandura (1986), considera que a “autoeficácia desempenha um papel importante no comportamento e no sentimento de confiança em relação

⁶Tradução nossa. “A high sense of efficacy may serve students well when solving math problems, not because it “causes” them to be better problem solvers, but because it engenders greater interest in and attention to working the problems, increased effort, and greater perseverance in the face of adversity” (PAJARES; KRANZLER, 1995, p.3)

a um problema específico, sendo crucial para a capacidade do indivíduo de resolver problemas”.⁷

A citação que compõe o parágrafo anterior, embora não se refira especificamente a problemas matemáticos, permite que os consideremos como possibilidade. Sendo assim, estudos que visam relacionar essas crenças com o desempenho em tarefas matemáticas, são bem-vindos, pois podem auxiliar professores e alunos na busca de melhores resultados em sala de aula.

No que segue, apresentaremos algumas pesquisas envolvendo resolução de problemas matemáticos e crenças de autoeficácia.

1.2.2. Pesquisa Nacionais

Resolução de Problemas e crenças de autoeficácia: como pretendemos conectar esses dois assuntos? A ideia é analisar como a resolução de problemas pode contribuir para a melhoria da confiança dos alunos em suas crenças para aprender Matemática.

Assim, nos propusemos a realizar um levantamento de pesquisas que relacionam a resolução de problemas e as crenças de autoeficácia de alguma forma.

Foi feita revisão de literatura sobre Resolução de Problemas e Crenças de Autoeficácia, temas que são bastante estudados, mas de forma separada. São poucos os pesquisadores que, em uma mesma pesquisa, exploraram essas duas temáticas. Isso foi percebido durante as pesquisas no banco de tese dissertações da Capes, no qual foram encontrados, no dia 05/06/17, apenas seis resultados. Dos seis resultados encontrados que utilizaram as palavras-chave autoeficácia e matemática, apenas quatro servirão para esta exposição.

Todas as quatro pesquisas apresentadas são de natureza qualitativa e, de alguma forma, discutem sobre crenças de autoeficácia. Entretanto, em nenhuma delas a relação das crenças de autoeficácia na resolução de problemas é discutida mais amplamente.

Os quatro resultados analisados se distribuem da seguinte forma: dois dos trabalhos foram desenvolvidos na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), um na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e o outro na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

A dissertação defendida por Oliveira (2015) teve como objetivo contribuir e avançar na compreensão das crenças dos professores no ambiente escolar, especificamente no Ensino de

⁷ Self-efficacy plays an important role in determining behaviour and feelings of confidence about a specific problem are crucial to an individual's capacity to solve that problem. Schulz (2005, p. 2), baseado em Bandura (1986).

Ciências da Natureza e Matemática. A pesquisa está fundamentada nas seguintes teorias: Teoria da Autodeterminação, Teoria de Metas de Realização, Teoria da Atribuição Causal, Crenças de Autoeficácia, além das características da Motivação do Professor. O estudo foi qualitativo e os sujeitos foram 11 professores da grande Florianópolis, que responderam a uma entrevista semiestruturada. Os resultados da análise dos dados indicaram que, a respeito das crenças sobre motivação, a maioria dos docentes não apresentou uma definição precisa de motivação. A maioria, nove entre onze professores, explicitou motivos para tentar definir motivação. Além disso, o grupo de professores investigado explicitou crenças centradas no papel motivacional dos conteúdos que lecionam, e relatam que, muitas vezes, direcionam esforços em motivar os estudantes apoiados nessas crenças. O autor concluiu que os professores relataram que a origem/construção de suas crenças sobre a motivação dos estudantes para aprender se deu por experiências vicárias enquanto alunos ou docentes. Dentre as contribuições do seu estudo, ele destaca o caminho que seu trabalho abre para novos estudos dentro do mesmo tema, possíveis contribuições em cursos de formação de professores e a maior delas se configura como a oportunidade de refletir sobre crenças no contexto escolar e compreender o importante papel delas na conduta dos docentes. Sobre esta última contribuição, o autor destaca:

Apesar de todos os professores apresentaram a crença de que a motivação do professor para ensinar influencia a motivação do aluno para aprender, não existe a clareza por parte dos professores sobre papel o professor na motivação dos estudantes. Os docentes valorizam aspectos que os motivam na atividade docente, no entanto, não apresentam consciência da sua posição de participantes efetivos no ato de motivar os alunos (OLIVEIRA, 2015, p.150).

A tese defendida por Machado (2014) teve como objetivo identificar se existem e descrever as possíveis relações entre as crenças de autoeficácia matemática, as atitudes em relação à Matemática, o gênero e o desempenho dos estudantes do Ensino Médio usando itens da prova de Matemática do ENEM. Ela se fundamenta, principalmente, em Albert Bandura, principal teórico da TSC, da qual a autoeficácia é um construto central. Ela também se baseia em Polya, Pozo, Echeverría, Vianna e Brito quando se trata de resolução de problemas.

Sobre a metodologia, os dados foram coletados por meio de um questionário informativo, uma escala de atitudes em relação à Matemática, uma escala de autoconceito matemático, um instrumento de autoeficácia matemática, uma prova de Matemática e entrevistas semiestruturadas com o objetivo de obter mais informações sobre as variáveis de interesse do estudo. As entrevistas foram conduzidas individualmente e os outros instrumentos foram aplicados coletivamente pela pesquisadora em período normal de aula sem a presença do professor.

Os dados coletados foram analisados de forma qualitativa e quantitativa, possibilitando concluir a existência de relações entre as atitudes, autoconceito, autoeficácia matemática e o desempenho escolar dos estudantes em alguns itens de Matemática do ENEM. A autora ainda concluiu que foi possível verificar uma relação muito significativa entre as atitudes e as crenças de autoeficácia, tanto para o gênero masculino como para o gênero feminino. Isso também aconteceu quanto ao tipo de escola, em que ambas apresentaram relações muito significativas entre as atitudes e as crenças de autoeficácia. A autora também considerou a ligação que existe entre as crenças de autoeficácia e a solução de uma atividade, além de destacar a importância do papel do professor como alguém que pode elevar as crenças dos alunos. Sobre isso, a autora escreveu:

Assim, tão relevante como a influência da atitude no desempenho escolar do estudante, a crença de autoeficácia matemática desempenha um papel fundamental no processo de solução de uma atividade ou prova de Matemática. (...) O papel do professor é muito importante, pois ele pode influenciar no sentido de elevar as crenças de autoeficácia dos seus alunos contribuindo para o desempenho escolar dos mesmos (MACHADO, 2014, p.140).

As dissertações de Rodrigues (2015) e Torisu (2010) foram desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFOP. O trabalho de Rodrigues (2015) teve como objetivo investigar possíveis mobilizações das crenças de autoeficácia matemática de estudantes da Educação de Jovens Adultos (EJA) ao longo do desenvolvimento de tarefas de Matemática, tomando como referência suas experiências escolares. A autora se baseou na TSC de Albert Bandura em uma pesquisa de cunho qualitativo na qual utilizou questionário, entrevista e observações para a coleta de dados.

Os resultados evidenciaram fortes indícios de mobilização das crenças de autoeficácia. Tais indícios estão associados, principalmente, ao aumento da frequência de experiências de êxito, nas quais se observaram: maior persistência por parte dos alunos na realização das tarefas propostas; uma participação mais ativa e autônoma nas aulas; maior autoconfiança observada pela tranquilidade com que passaram a expressar suas ideias; bem-estar emocional durante as aulas, com mais curiosidade e interesse em relação à aprendizagem de novos temas, dentre outros aspectos.

A autora concluiu, também, que os alunos tiveram comportamentos muito distintos durante as provas em comparação com o que comumente acontecia nas aulas e, que isso foi, provavelmente, uma das causas da insatisfação de muitos deles em relação ao próprio desempenho. Isso sugere que suas crenças de autoeficácia referentes às tarefas realizadas nas aulas podem não ter generalidade suficiente para abranger os momentos de avaliação, ou ainda

que os momentos de avaliação envolvem outros fatores além da crença na própria capacidade de compreender/aprender determinado conteúdo matemático.

O outro trabalho desenvolvido na UFOP foi de Torisu (2010). A pesquisa teve como objetivo verificar as contribuições que um trabalho extraclasse de acompanhamento de alunos do nono ano, fundamentado na Teoria Social Cognitiva, poderia trazer para o desenvolvimento das crenças de autoeficácia dos participantes e para sua motivação em aprender matemática. O autor também se baseia na TSC. Participaram da pesquisa doze alunos do nono ano de uma escola pública de Ouro Branco (MG). O acompanhamento envolveu a realização de sessões extraclasse ao longo de aproximadamente quatro meses, nas quais procurou-se tratar dos conteúdos matemáticos estudados nas aulas regulares de modo criativo e envolvendo uma graduação quanto ao nível de dificuldade das tarefas.

Os resultados mostraram que as experiências de êxito e a persuasão social constituem poderosas ferramentas para incrementar as crenças de autoeficácia. As sessões extraclasse, da forma como foram organizadas, contribuíram para o incremento das crenças de autoeficácia e os alunos aumentaram seu nível de motivação. Torisu (2010) concluiu que o professor possui um papel determinante para incrementar as crenças de autoeficácia do aluno, ao ter o cuidado de escolher as atividades para que o aluno se sinta mais confiante em atividades posteriores.

O professor tem a responsabilidade de construir o ambiente de aprendizagem e de estabelecer regras básicas para a dinâmica em 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 pela sua criatividade e seu esforço (TORISU, 2010, p. 120).

Todos os quatro estudos analisados utilizaram uma abordagem qualitativa e a Teoria Social Cognitiva que será o pano de fundo teórico do presente estudo. O que difere este estudo dos anteriormente citados é que ele envolve, além das crenças de autoeficácia, a resolução de problemas. Embora o trabalho de Machado (2014) tenha feito uso da resolução de problemas, o interesse de pesquisa era outro.

Para a coleta dos dados, de modo geral, foram utilizados: a entrevista, a observação e questionário com os participantes.

No dia 06/03/19 foi realizada uma nova pesquisa sobre o tema, mas dessa vez procurando por pesquisas relacionadas à autoeficácia ou resolução de problemas. Foram encontradas mais quatro pesquisas.

A pesquisa de Quintiliano (2011) procurou verificar a existência de relações entre os estilos cognitivos e as estratégias de solução de problemas, os estilos cognitivos e as variáveis gênero e série, os estilos cognitivos e o desempenho dos estudantes na solução dos problemas, bem como o desempenho e o tipo de estratégia utilizada na solução dos problemas. Os sujeitos da pesquisa foram 168 estudantes da primeira, segunda e terceira séries do Ensino Médio provenientes de duas escolas públicas. Quintiliano utilizou uma escala tipo Likert para categorizar os estilos cognitivos e uma prova matemática abordando os conceitos e procedimentos algébricos e aritméticos.

Através da análise em relação aos estilos cognitivos desse estudo, verificou-se a predominância da divergência sobre a convergência de pensamento. A partir da análise das médias das variáveis, estilo cognitivo e gênero, as médias encontradas indicaram que as mulheres, em comparação aos homens, apresentaram um maior predomínio nos estilos Reflexividade e Serialista e menor nos estilos cognitivos Impulsividade e Independência de campo. Com relação à existência ou não de possíveis relações entre os estilos cognitivos e as estratégias de solução de problemas, verificou-se uma única relação encontrada entre o estilo Reflexibilidade e as estratégias de solução de problemas empregadas no problema A.

A autora concluiu que, apesar de tais resultados, torna-se necessária uma análise mais aprofundada em relação aos estilos cognitivos e às estratégias utilizadas, na tentativa de explicar as causas das relações encontradas, mesmo que baixas. Por esses dados encontrados, enfatiza-se a importância de replicar este estudo em amostras maiores, para a confirmação ou não dos resultados obtidos.

Outra pesquisa encontrada foi a de Paula (2008), cujo objetivo foi verificar se existem relações entre as atitudes em relação à Matemática apresentadas pelos pais e as atitudes em relação à Matemática, as crenças de autoeficácia em Matemática e o desempenho matemático dos estudantes. Os sujeitos deste estudo foram 22 alunos do 5^a ano do Ensino Fundamental, com idades entre 10 e 12 anos de uma escola pública municipal da cidade de São José do Rio Preto, SP. Participaram também da pesquisa sete pais de alunos (três pais dos alunos com melhor desempenho e quatro pais dos alunos com desempenho mais baixo).

Os instrumentos utilizados com os estudantes foram um questionário de autoeficácia matemática, uma escala de atitudes em relação à Matemática e a prova de Matemática do Saesp 2005. Após a realização da prova de Matemática do Saesp, foram selecionados os três sujeitos com melhor desempenho e os quatro sujeitos com pior desempenho. Os pais desses estudantes responderam a um questionário, a uma escala de atitudes em relação à Matemática para pais e participaram de uma entrevista.

A autora conclui que a análise dos resultados mostrou que, no presente estudo, não houve relação entre a crença de autoeficácia dos alunos e o desempenho, houve baixa correlação entre atitudes em relação à Matemática e desempenho. Os dados da relação entre as atitudes dos pais e a crença de autoeficácia dos estudantes apontaram forte correlação entre essas variáveis, porém não significativa. Verificou-se moderada correlação entre as atitudes dos pais e as atitudes dos estudantes. Já a correlação entre a atitudes dos pais e o desempenho dos estudantes foi considerada alta e significativa.

A pesquisa de Dobarro (2007) teve por objetivo contribuir para a compreensão de alguns dos componentes da habilidade matemática, por meio da abordagem de solução de problemas. A autora buscou investigar quais as relações existentes entre o desempenho em problemas de matemática e os componentes viso-pictóricos e lógico-verbais da habilidade matemática, tentando identificar sujeitos que apresentem diferentes tipos de arranjos matemáticos da mente, segundo a concepção de V. A. Krutetskii (1976). Também foi objeto de estudo pesquisar dois construtos afetivos que influenciam o desempenho do sujeito durante a solução de problemas matemáticos: a atitude em relação à Matemática e a autoeficácia matemática.

Os sujeitos da pesquisa foram 213 alunos do Ensino Médio de duas escolas, uma pública e outra privada. Os participantes do estudo foram submetidos, primeiramente, a quatro instrumentos que possibilitaram a seleção de dois sujeitos de desempenhos altamente satisfatórios, submetidos então a dois testes aplicados individualmente, por meio do método de “pensar em voz alta”.

Os dados coletados nas várias etapas do estudo e que foram analisados de forma qualitativa e quantitativa possibilitaram concluir que existe uma relação entre o desempenho, a atitude e a autoeficácia em relação à matemática, sendo que os dois sujeitos de melhor desempenho da amostra foram classificados como tendo mentes harmônico-analíticas.

Outra pesquisa foi de Pirola (2000), que teve como principal objetivo investigar a solução de problemas geométricos. Os sujeitos foram 124 estudantes do curso de Habilitação Específica do Magistério (HEM) e de 90 alunos do curso de Licenciatura em Matemática de uma faculdade do interior de São Paulo. Os instrumentos utilizados pelo autor para a coleta de dados foram: um questionário informativo, contendo questões a respeito da vida escolar dos alunos e uma prova contendo dez problemas elaborados a partir dos problemas utilizados por Krutetskii (1976), ambos envolvendo problemas com informações completas, incompletas e supérfluas.

A análise dos dados mostrou que houve diferenças significativas entre os dois cursos quanto à utilização de conceitos e princípios. Os sujeitos provenientes do curso de Licenciatura

utilizaram os conceitos e princípios mais corretamente que os alunos provenientes do curso de Magistério. A análise dos dados também mostrou que houve diferenças significativas entre os dois cursos quanto ao desempenho global na solução de problemas, sendo que as médias dos cursos foram muito baixas, 2,0 para os alunos da Licenciatura e 0,68 para os alunos do Magistério, em uma escala de zero a dez.

O autor conclui que os tipos de problemas em que os estudantes dos dois cursos tiveram maior dificuldade foram problemas com informações incompletas e problemas com informações supérfluas. O desempenho sofrível dos futuros professores mostra a necessidade de que programas de educação continuada sejam desenvolvidos, contemplando tanto os aspectos metodológicos relacionados ao ensino e à aprendizagem de conceitos e princípios utilizados em solução de problemas geométricos, como os conteúdos matemáticos.

Em síntese, os trabalhos apresentados foram de grande importância e serviram de motivação para a continuação de vários outros trabalhos, como Rodrigues (2015, p. 224) ressalta em suas considerações finais: “Novas pesquisas podem buscar elucidar melhor essas questões e também apontar possíveis caminhos para ações no contexto escolar”.

1.2.3 Pesquisas Internacionais

A dissertação defendida por Orhan (2013), teve como objetivo investigar o conhecimento processual e conceitual dos alunos do Ensino Fundamental privado no domínio da área e perímetro de figuras geométricas e examinar os erros mais comuns em seus conhecimentos. A autoeficácia geométrica dos estudantes do ensino fundamental em todos os níveis foi também investigada. Outro interesse específico do estudo foi examinar como o conhecimento conceitual e processual dos alunos sobre área e perímetro de figuras geométricas mudou em relação à sua autoeficácia geométrica.

O estudo foi conduzido no segundo semestre acadêmico do ano 2011-2012. A amostra foi constituída de 111 alunos de uma escola do Ensino Fundamental privada de Ancara. Os dados foram coletados através de provas de conhecimento processual e conceitual de geometria elaboradas pelo pesquisador. Para examinar o relacionamento entre crenças de autoeficácia geométrica dos alunos e seus procedimentos e conhecimento conceitual, foram realizadas análises estatísticas e escalas.

O conhecimento conceitual mudou de acordo com os níveis de classificação, separadamente. Os resultados da análise de dados indicaram que os alunos do Ensino

Fundamental privado cometiam erros comuns sobre conceitos de área e perímetro. Eles revelaram, também, que não houve diferenças estatisticamente significativas entre conhecimento processual dos estudantes do Ensino Fundamental e as crenças de autoeficácia. Concluindo o estudo, percebeu-se que os alunos que possuíam crenças de autoeficácia robustas foram bem-sucedidos na realização das tarefas propostas, pois dependiam apenas de si próprios. O conhecimento de procedimentos e erros conceituais sobre um tópico pode permitir que os professores proporcionem aos alunos a oportunidade de descobrir as verdades e erros sobre um tópico por conta própria.

O artigo produzido por Nicolaidou e Philippou (2004) teve como objetivo explorar relacionamentos entre as atitudes dos alunos em relação à Matemática e crenças de autoeficácia na resolução de problemas. A possibilidade de atitudes e autoeficácia influenciarem na predição do desempenho em resolução de problemas também foi examinada. Escalas de atitude e eficácia foram completadas por 238 alunos da quinta série. O desempenho na resolução de problemas foi medido por um teste especialmente preparado, incluindo problemas simples e de multi-etapas. A análise dos dados indicou uma relação significativa entre atitudes e conquistas e um relacionamento mais forte entre eficácia e realização. Atitudes e eficácia também foram correlacionadas e ambos predisseram realização de problemas. No entanto, a eficácia foi um preditor mais poderoso do que as atitudes. Nenhuma diferença de gênero foi encontrada em nenhuma das variáveis examinadas.

O artigo produzido por Siegle (2007) teve como objetivo determinar se professores que receberam um treinamento sobre como aumentar as estratégias de autoeficácia em sala de aula fariam mudanças na forma que os alunos aprendiam matemática.

Esse estudo foi realizado a partir de estudos prévios sobre autoeficácia em quatro maneiras. Em primeiro lugar, tentou influenciar indiretamente a independência dos alunos através da formação de professores. Nesses estudos anteriores, tradicionalmente, participaram pesquisadores que trabalhavam diretamente com alunos. Em segundo lugar, as modificações na forma de ensinar sugeridas para professores nos grupos de tratamento neste estudo ocorreram em ambientes de sala aula com todos os alunos. Estudos anteriores geralmente se concentravam em configurações de laboratório ou situações de retirada, envolvendo subgrupos de estudantes. Em seguida, esse estudo implementou um pacote de técnicas de instrução no qual se descobriram influenciadores da autoeficácia. Finalmente, uma tentativa foi feita para aumentar a autoeficácia dos alunos e, posteriormente, a realização dos alunos, não apenas para estabelecer uma relação entre desempenho autônomo e acadêmico. Por isso, o problema abordado neste

estudo foi verificar se o treinamento dos professores de forma a aumentar a eficácia pode influenciar a realização matemática dos alunos.

A pesquisa foi feita em seis estados dos Estados Unidos. O estudo foi dividido em duas fases. A primeira fase foi com o grupo de professores que receberam treinamento das estratégias de autoeficácia para serem usadas em sala de aula. A segunda fase foi com o grupo de professores implementando as estratégias de autoeficácia ao ensinar matemática durante quatro semanas. Houve um grupo de professores que serviu de controle e que ensinou a mesma unidade de mensuração de matemática de quatro semanas. No entanto, eles não receberam o treinamento com as estratégias de autoeficácia.

Concluindo, esse estudo demonstrou que os professores podem implementar novas estratégias de ensino com treinamento mínimo. Além disso, aumenta significativamente a autoeficácia dos alunos que pode ser alcançada durante um curto período de tempo com pequenas mudanças em estilo instrucional. Conseqüentemente, o desenvolvimento profissional deve expor os professores à teoria de autoeficácia, bem como ensinar a justificativa e os benefícios dessas estratégias de autoeficácia. Os educadores precisam estar conscientes de que estudantes com distintas habilidades podem se beneficiar de um ambiente de aprendizagem, onde o crescimento e o progresso são reconhecidos.

CAPÍTULO 2

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão abordados os aspectos metodológicos dessa pesquisa. Para isso, apresentaremos novamente a questão de investigação, os objetivos, justificaremos as escolhas das técnicas e instrumentos de coleta de dados, e mostraremos o contexto e os sujeitos.

2.1 Questão de Investigação e Objetivos

Como já apresentado na introdução, algumas inquietações me levaram à seguinte questão de investigação:

Como a resolução de problemas pode contribuir para fortalecer as crenças de autoeficácia matemática de alunos do 6º ano do ensino fundamental?

De acordo com essa questão de investigação, é possível traçar o seguinte objetivo geral: Investigar maneiras de como o uso da resolução de problemas em sala de aula pode fortalecer as crenças de autoeficácia de alunos do 6º ano para aprender matemática.

Os objetivos específicos são:

1) Discutir com os alunos as estratégias que eles utilizaram nas Resoluções de Problemas.

Esse objetivo tem como finalidade mostrar aos alunos que cada desafio, tem mais de um modo, um jeito de resolver. Assim, mostrando as facetas de ‘como faz’, mostrando que há mais de um jeito de resolver, é possível aumentar as crenças de autoeficácia através da resolução de problemas.

2) Desenvolver, por meio da resolução de problemas, algumas habilidades e competências dos alunos.

Muitas vezes os alunos possuem habilidades, mas não têm as competências, então o objetivo é ajudar a desenvolver essas competências e habilidades, com a resolução de problemas. Espera-se que esse objetivo seja alcançado com a resolução de desafios propostos durante a realização do projeto. Uma competência que se espera atingir é resolver problemas. Algumas das habilidades são: desenvolvimento criativo, planejamento na identificação de opções, clareza de julgamento, interpretar o desafio proposto, elaborar um raciocínio lógico, ter a habilidade de reconhecer algum conteúdo já estudado e habilidade de comunicação oral e escrita (explicação do raciocínio adotado).

2.2. A natureza da pesquisa

Esta pesquisa é de natureza qualitativa. Para Gaskell (2002, *apud* OLIVEIRA, 2015, p.65), “o objetivo de um estudo qualitativo é uma compreensão detalhada das crenças, atitudes, valores e motivação, em relação aos comportamentos das pessoas em contextos sociais específicos.”

Bogdan e Biklen (1994), consideram que uma pesquisa qualitativa deve apresentar as seguintes características:

- 1) A fonte dos dados é o meio natural onde ocorrem os fatos: nesta pesquisa, os dados serão coletados na escola onde foi aplicado o projeto.
- 2) Os dados são, predominantemente descritivos: nesta pesquisa, descreveremos pessoas, situações, e tudo o que ocorrer durante o desenvolvimento do projeto.
- 3) A preocupação com o processo é maior do que com o produto: nesta pesquisa, estaremos mais preocupados com os acontecimentos durante o processo que com algum resultado final.
- 4) A análise deve ser realizada de forma indutiva.
- 5) O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida devem ser foco do pesquisador.

2.3 Técnicas e Instrumentos de coleta de dados

Para este estudo, utilizaremos a entrevista e a observação como principais técnicas de coleta de dados. Os instrumentos serão: uma avaliação diagnóstica, material produzido pelos alunos e um instrumento denominado ‘tirinhas’⁸.

A avaliação diagnóstica ocorrerá no primeiro encontro, tendo como objetivo verificar o conhecimento dos alunos em relação à Matemática. As entrevistas, que serão gravadas em áudio, foram escolhidas, pois tratam de temas complexos e difíceis de serem tratados em um questionário, podendo ser explorados com maior profundidade (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998). Na entrevista inicial, pretende-se identificar a percepção⁹ que os alunos têm sobre si mesmos em relação à Matemática. Na entrevista final, pretende-se

⁸ Trata-se de um pequeno conjunto de perguntas após os desafios, para verificar as impressões dos alunos sobre o encontro.

⁹ Queremos buscar pistas de como o aluno vê a Matemática.

verificar as percepções que os alunos tiveram sobre os desafios, as aulas de correção e o desenvolvimento deles mesmos no decorrer do projeto. Algumas perguntas feitas na primeira entrevista retornarão na entrevista final, sobretudo aquelas que, de alguma maneira, possam nos dar pistas de incremento das crenças de autoeficácia. Os dados coletados na entrevista final ajudarão a perceber se os objetivos foram atingidos.

A observação ocorrerá durante todo o desenvolvimento do projeto, tendo como objetivo verificar o engajamento, o entusiasmo, o comportamento e a fala dos alunos em relação aos desafios propostos. Após cada encontro, os alunos responderão às tirinhas, que terá como objetivo obter as percepções dos estudantes em relação à condução do processo.

Em relação aos riscos da entrevista aos participantes, acreditamos que não existirão ou serão mínimos. O que pode ocorrer são constrangimentos pela presença do entrevistador e, talvez, a situação da entrevista, algo não familiar ao entrevistado. O uso da gravação em áudio pode, também, acarretar certo constrangimento. Contudo, esses riscos, se ocorrerem, poderão ser minimizados com uma conduta amigável do pesquisador, criando um ambiente agradável e tranquilo e em local apropriado. A garantia de que as declarações não terão outro fim, que não seja de uso na pesquisa, também pode tranquilizar o entrevistado.

2.4 Contexto e sujeitos

Esta pesquisa foi realizada em uma escola pública municipal de uma cidade do interior de Minas Gerais. Os sujeitos da pesquisa foram nove estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, dos quais três foram tomados para análise. O critério para escolha desses três alunos foi a presença no projeto, do início ao fim, o que possibilitou melhor avaliação dos impactos em suas crenças de autoeficácia. Os estudantes foram convidados a participar do projeto, desde que tivessem a autorização dos pais ou responsáveis. Essa autorização foi realizada por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) enviado aos pais e assinado por eles. Além do TCLE, todos os alunos receberam e assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Após esses procedimentos, a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética da UFOP com CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) número 79734717.7.0000.5150 e parecer de aprovação número 2.445.243.

A pesquisa de campo foi realizada entre os meses de março a maio de 2018.

CAPÍTULO 3

DESCRIÇÃO E ANÁLISES

Neste capítulo 3 apresentamos as descrições dos encontros, em ordem cronológica. Ao longo dessas descrições, análises mais gerais foram sendo realizadas, estabelecendo diálogo com a teoria. Após as descrições analisamos, de forma pormenorizada, as trajetórias de três dos estudantes nos encontros: JVNC, Dila e Mary.

3.1 Primeiro Encontro – 05/03 – Avaliação Diagnóstica

No primeiro encontro, os alunos estavam muito tímidos, afinal, nós ainda não os conhecíamos. Poucos haviam ido à reunião de pais, na qual o projeto foi apresentado. Todos compareceram no horário. Dos onze alunos que assinaram o TCLE, compareceram nove, que foram orientados a utilizarem sempre o pseudônimo que eles mesmos escolheram. Os alunos que participaram desse encontro foram: Leão, Dila, Lionel, JVNC, Mimi, Line, Mary, GW e TCA.

Foi solicitado a eles que resolvessem uma avaliação diagnóstica, com o objetivo de avaliar os conhecimentos matemáticos que traziam como bagagem, dado importante para a elaboração dos problemas a serem propostos nos encontros. Embora fosse uma avaliação, preferimos não utilizar essa expressão ou outra próxima dela, como prova, teste, etc. Isso porque a palavra avaliação pode gerar ansiedade, sobretudo em estudantes que têm apresentado baixo desempenho escolar. De acordo com Sarason, citado por Boruchovitch e Costa (2001, p. 140), “sujeitos com alta ansiedade a provas apresentam dificuldades em ajustar a atenção quando participam de avaliações”, o que pode prejudicar seu desempenho.

Durante a resolução, todos ficaram concentrados e tentaram fazer tudo, não havendo nenhum questionamento. Esse encontro durou 1h.

3.2 Segundo Encontro – 07/03 – Correção da Avaliação Diagnóstica e Entrevista Inicial

No segundo encontro, foi feita a correção da avaliação diagnóstica. Os nove alunos retornaram ao encontro. Durante a correção, foram sanadas todas as dúvidas, principalmente na questão 8 (Quadro2), que continha o problema no qual os alunos mais tiveram dificuldades. O desafio versava sobre uma soma e subtração com dinheiro, envolvendo números decimais. Muitos dos alunos faziam a soma correta, mas erravam na hora de colocar a vírgula no

resultado. Isso fazia com que o resultado desse um valor muito alto. Nesse momento, perguntei aos alunos se esse valor era coerente com o que eles estavam acostumados. Trazer esse tipo de discussão à tona é importante para que eles consigam avaliar criticamente seus próprios resultados. Somente a Mary conseguiu acertar todos os problemas. Todos os outros alunos cometeram algum erro no decorrer da resolução.

Quadro 2 – Questão 8 da avaliação diagnóstica

Questão 8. Marta levou sua filha para comprar o material escolar. Ela comprou um caderno da Galinha Pintadinha por R\$ 18,35, um lápis com borracha por R\$ 2,80, uma mochila de rodinha por R\$ 59,90 e um estojo por R\$ 9,90.
a) Qual foi o valor gasto para comprar estes materiais?
b) Marta não comprou mais nada nesta loja e pagou com uma nota de R\$ 100,00. Quanto sobrou?

Fonte: AUTOR, 2018

Ainda, no segundo encontro, foram realizadas as entrevistas com cada um dos nove alunos. Durante as entrevistas, muitos alunos ficaram tímidos, pois tudo estava sendo gravado em áudio. As perguntas da entrevista estão dadas, a seguir:

Quadro 3 – Entrevista

1. Você gosta de estudar matemática? Por quê?
2. Quando você vai fazer uma prova de Matemática, você acha que vai bem? Por quê?
3. Quando você vai fazer uma prova de Matemática, você fica nervoso?
4. Quando é dia de prova de Matemática, como você se sente?
5. Você acha problemas de Matemática fáceis ou difíceis? Por quê?

Fonte: AUTOR, 2018

Sobre a primeira questão da entrevista, somente duas alunas afirmaram não gostar de matemática. “*Acho matemática muito difícil*” (Mimi e Dila, gravação em áudio). GW disse, “*Gosto mais ou menos (de Matemática). Tem hora que é fácil, mas tem hora que é muito difícil*” (Gravação em áudio). A seguir, as respostas dos alunos escolhidos¹⁰ para a análise dos dados.

Quadro 4 – Entrevista Inicial

Perguntas/Aluno	Mary	Dila	JVNC
Você gosta de estudar matemática? Por quê?	Gosto. Porque eu acho mais fácil do que as outras matérias.	Não. Porque é muito difícil.	Gosto. Porque eu acho mais fácil do que as outras matérias.

¹⁰ Os alunos escolhidos foram aqueles que participaram do início ao fim da pesquisa.

Quando você vai fazer uma prova de matemática, você acha que vai bem? Por quê?	Sim. Porque é a matéria que eu tenho mais facilidade.	Mais ou menos. Porque eu acho muito difícil as continhas de fração.	Mais ou menos, mas eu acho que eu tiro acima da média. Porque eu estudo sempre antes das provas.
Quando você vai fazer uma prova de matemática, você fica nervoso?	Fico muito nervosa.	Fico muito nervosa, fico ansiosa, dá até dor de barriga.	Mais ou menos, porque qualquer coisa você erra a conta.
Quando é dia de prova de matemática, como você se sente?	Eu me sinto ansiosa, fico preocupada se eu vou tirar uma nota boa.	Medo. <i>Por que você sente medo em dia de prova de matemática?</i> Porque eu fico com medo de não conseguir nota na prova.	Meio nervoso.
Você acha problemas de matemática fáceis ou difíceis? Por quê?	Depende. Porque tem uns fáceis e outros difíceis.	Acho difícil. Porque eu acho muito difícil de resolver problemas, eu tenho muita dificuldade.	Depende, tem uns fáceis e outros difíceis. Por exemplo [o aluno para e pensa], não sei dar um exemplo [o aluno para e pensa mais uma vez]. Se a gente tiver uma conta, $5 + 4$, é fácil de resolver, mas se tiver conta de raiz quadrada, aí é difícil.

Fonte: AUTOR (07/03/18).

Os problemas foram divididos da seguinte forma:

Quadro 5 – Quantidade de problemas por semana

	Problemas sem solução	Problemas com excesso de dados	Problemas com mais de uma solução	Problemas de lógica
Semana 1	1	1	1	1
Semana 2	1	1	1	1
Semana 3		2	1	1
Semana 4		2	1	1
Semana 5	1	1		2
Semana 6	1	1	1	1
Semana 7			2	2
Semana 8		2	1	1
Semana 9		1	1	2
Semana 10	1	1		2

Fonte: AUTOR (06/03/19).

3.3 Semana 1 – Encontros 12/03 e 14/03

Os alunos estavam apreensivos, pois não sabiam, ao certo, como seria a dinâmica do trabalho. Nesse encontro, estavam presentes TCA, JVNC, GW, Mary, Dila, Mimi e Lionel. A primeira atividade foi composta por um problema com excesso de dados, um problema sem solução, um problema de lógica e um problema com mais de uma solução.

O professor deve estar preocupado com as suas propostas de sala de aula, pois elas podem afetar, sobremaneira, as crenças dos estudantes e, por consequência, seu desempenho. Como considera Souza (2006), “quando se refere especificamente ao desempenho escolar, pode-se afirmar que o melhor contexto para o desenvolvimento da autoeficácia relacionada às disciplinas escolares é a própria escola” e, nela, está o professor.

Os estudantes ficaram curiosos para saber se haviam, ou não, acertado os problemas, mas a correção só foi realizada no encontro do dia 14/03. Ainda no dia 11/03, após a resolução dos problemas, os estudantes foram convidados a responder a uma tirinha com as seguintes perguntas: Você gostou dessa aula? O que você achou dessas atividades? Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?

Quadro 6 – Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 1

Aluno/Perguntas	Você gostou dessa aula?	O que você achou dessas atividades?	Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?
Dila	Sim.	Achei difícil.	Mais ou menos.
Mary	Gostei.	Poderia ser atividades de raiz quadrada.	Sim.
GW	Sim.	Achei muito interessante.	Sim.
TCA	Sim.	Achei fácil e bom <i>pra</i> aprender.	Sim.
JVNC	Gostei.	Achei um pouco fácil.	Sim.
Lionel	Não.	Normal.	Sim.
Mimi	Sim.	Ótimo.	Mais ou menos.

Fonte: AUTOR (12/03/18).

O quadro nos mostra que, excetuando-se Lionel, todos gostaram da aula (encontro). Isso talvez seja resultado da satisfação com o tipo de problema proposto e pela própria atmosfera amigável, criada no ambiente dos encontros. O ambiente é fator de grande relevância para se compreender o comportamento humano. Isso não significa que as pessoas sejam produto do

meio, exclusivamente, numa visão behaviorista. A Teoria Social Cognitiva (TSC), que nos apoia nesse estudo, aliás, “opõe-se claramente a teorias do funcionamento humano que exageram o papel dos fatores ambientais no desenvolvimento da aprendizagem e do comportamento humano” (BANDURA, 2008, p. 99). O que defendemos, à luz da TSC é que, ao entrar em contato com situações do ambiente, a pessoa os interpreta, pensa sobre elas e age de determinada maneira ou de outra, ou seja, ocorre um processo introspectivo. Isso corrobora a seguinte citação: “uma teoria que nega que os pensamentos podem regular as ações não consegue explicar comportamentos humanos complexos” (BANDURA, 2008, p. 99).

No caso desse encontro, o ambiente agradável pode ter estimulado os estudantes a participar e se empenhar na resolução dos problemas. Naturalmente, somente proporcionar um ambiente agradável não é garantia de que os estudantes concluirão todas as atividades com êxito, experimentando experiências de sucesso, que são fontes de autoeficácia. Entretanto, pode ser o primeiro passo para o desenvolvimento de crenças mais robustas em relação à Matemática.

As respostas às tirinhas mostram que a percepção de Dila sobre a atividade é de que esta era difícil. Talvez, em razão disso, ela tenha se sentido “mais ou menos” confiante ao resolvê-la. Mimi também se sentiu “mais ou menos confiante”, mas gostou da atividade. Essas respostas de Dila e Mimi parecem estar em consonância com algumas respostas dadas, por elas, na entrevista inicial. Senão vejamos:

1. Você gosta de estudar matemática?

Dila: Não. Por quê? Porque é muito difícil.

Mimi: Não. Por quê? Porque eu acho matemática muito difícil.

2. Quando você vai fazer uma prova de matemática, você acha que vai bem?

Dila: Mais ou menos. Por quê? Porque eu acho muito difícil as continhas de fração.

Mimi: Não. Por quê? Porque eu não tiro nota suficiente.

3. Quando você vai fazer uma prova de matemática, você fica nervosa?

Dila: Fico muito nervosa, fico ansiosa, dá até dor de barriga.

Mimi: Sim, eu fico muito nervosa.

4. Quando é dia de prova de matemática, como você se sente?

Dila: Medo. Por que você sente medo em dia de prova de matemática? Porque eu fico com medo de não conseguir nota na prova.

Mimi: Dá dor de cabeça, fico nervosa, eu acho que isso me atrapalha muito.

De todos os participantes, Dila e Mimi foram as únicas que disseram não gostar de Matemática e a justificativa foi a mesma: porque Matemática é difícil. Tal justificativa não é

uma novidade. Na literatura, encontramos resultados de pesquisas que revelam quão difícil é a Matemática para muitos estudantes, considerada para poucos, melhores e mais capazes. Isso corrobora as palavras de Torisu (2010), quando ele considera que:

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 (TORISU, 2010, p. 35).

Não gostar de Matemática parece ser uma consequência direta da relação que se estabelece com essa disciplina durante a trajetória acadêmica dos estudantes. Recorrentes insucessos em avaliações, por exemplo, podem determinar *um gostar* ou não de Matemática. Em boa medida, a má relação com qualquer disciplina gera estados emocionais que podem afetar o desempenho dos estudantes. É importante sublinhar que o bom desempenho não depende somente das suas capacidades cognitivas. Há fatores motivacionais presentes e que não devem ser ignorados. Como considera Souza (2006, p. 111), “a capacidade cognitiva de um estudante é uma condição necessária, mas não suficiente para explicar as causas de seu sucesso ou insucesso na escola, devendo-se considerar a interação entre cognição, motivação e afeto”. A mobilização dos recursos cognitivos está fortemente ligada a fatores afetivos e emocionais.

Dila e Mimi não gostam de Matemática. Em dias de prova, elas ficam *muito nervosas*, uma sente *dor de cabeça* e a outra sente *medo*. Esses estados emocionais são resultado de baixas crenças de autoeficácia (BANDURA, 2008; PAJARES; OLAZ, 2008, NEVEZ, 2006; TORISU 2009, 2010). Se eu sinto que *não sou capaz*, ainda que isso não seja verdade, eu antecipo maus resultados e isso me afeta, diminuindo minhas chances de êxito. A antecipação de bons ou maus resultados é uma característica da agência humana. Embora o futuro não esteja ao alcance, ao representá-lo “cognitivamente no presente, os eventos futuros previsíveis são convertidos em motivadores e reguladores do comportamento no presente” (BANDURA, 2008, p. 75).

Crenças de autoeficácia menos robustas podem antecipar maus resultados e provocar estados emocionais prejudiciais como a ansiedade matemática. Richardson e Suinn (1983, *apud* Souza 2006, p. 116) definem ansiedade matemática como “sentimentos de tensão e ansiedade que interferem na manipulação de números e solução de problemas matemáticos em uma ampla variedade de situações”. Podemos acrescentar que a ansiedade, não especificamente em relação a matemática, pode gerar desconforto físico ou emocional como dor de cabeça, medo, dores de barriga, etc. Um exemplo desse desconforto é apresentado por Torisu (2010) sobre uma

estudante que, nos dias de prova de Matemática, levava um lenço para secar as mãos que suava muito, tamanho era seu nervosismo no período que antecedia o exame. Dila e Mimi não eram afetadas dessa forma, mas sentiam *dor de cabeça e medo*.

No encontro do dia 14/03, os problemas do encontro anterior foram corrigidos. Por terem sido propostos no primeiro encontro, durante o processo de escolha optamos por problemas mais fáceis, que supusemos, todos pudessem resolver. Havia um interesse implícito por trás dessa escolha. Ao acertar os primeiros problemas, os estudantes poderiam experimentar experiências de êxito, umas das principais fontes de autoeficácia (BANDURA, 2008; BZUNECK, 2006, AZZI; POLYDORO, 2006). No entanto, essa estratégia para motivar o aluno pode surtir efeito em um primeiro momento, mas causar tédio e apatia se mantida (BZUNECK, 2006). Para evitar esse efeito, propusemos um desafio, considerando o nível da capacidade cognitiva dos estudantes.

Desafios devem apresentar “um grau intermediário de dificuldade, isto é, que não sejam fáceis e nem difíceis demais” (BZUNECK, 2010, p. 19). A solução de um desafio pode gerar, no estudante, “emoções positivas de satisfação e até orgulho [que] favorece o envolvimento subsequente e uma valorização das tarefas (ibid, p. 20), o que pode incrementar as crenças de autoeficácia relacionadas a esse tipo de proposta.

No dia 14/03, dia do encontro para a correção dos problemas, os estudantes foram convidados a apresentar suas soluções no quadro. Alguns alunos estavam tímidos. Ao serem questionados sobre o porquê de suas soluções, responderam: “*só sei fazer desse jeito*” ou “*só assim que dá pra chegar na resposta*”. Essas foram as respostas de Line, Dila e Lionel.

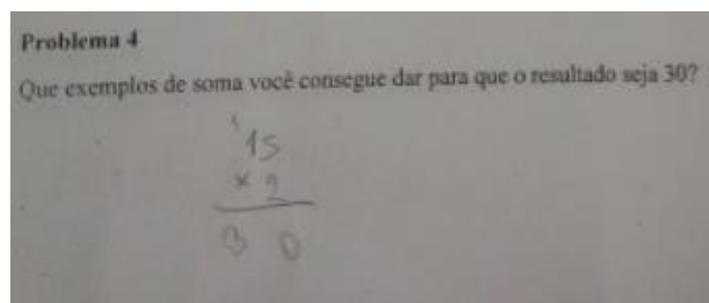
O desafio, problema proposto 4, foi um dos mais discutidos durante a correção. Esse é um problema com mais de uma solução. De acordo com Delazeri e Silva (2013), problemas com mais de uma solução “oportunizam aos estudantes a verificação de que o processo de resolução não necessita ser único”.

A escolha por esse tipo de problema não foi aleatória. Entendemos que problemas com mais de uma solução podem contribuir para aumento das crenças de estudantes em suas capacidades matemáticas para resolver problemas. Ao contrário de problemas com uma única solução, que engessam as possibilidades do estudante para resolvê-los, ao propor um problema com mais de uma solução, tentamos dar oportunidades iguais a todos com liberdade e imaginação. Dessa forma, vários raciocínios corretos poderão vir à tona e, ao serem chancelados pelo professor, podem contribuir para aumentar as crenças do estudante para resolver problemas.

Dois alunos cometeram um equívoco. Utilizaram multiplicação ao invés de soma. Desses, um utilizou somente a multiplicação e outro, além da multiplicação, sugeriu novas possibilidades, dessa vez utilizando soma. Podemos supor que o erro tenha sido mais por um descuido na leitura do enunciado do que na capacidade dos estudantes para resolver o problema (Figura 2). Os outros conseguiram resolver de forma correta o problema (Figura 3). Após a correção, essas dúvidas foram sanadas e aqueles alunos que responderam “*só assim que dá pra chegar na resposta*” perceberam que em um problema temos várias formas corretas de se resolver.

Como informamos, esses primeiros problemas foram mais fáceis porque tínhamos a intenção de que os estudantes tivessem experiências de êxito, importantes fontes de autoeficácia. Além disso, mas não menos importante, tivemos a intenção de mostrar aos estudantes que há problemas com mais de uma solução, desmistificando algo que, para eles, parecia estranho.

Figura 2 - Resolução do aluno GW

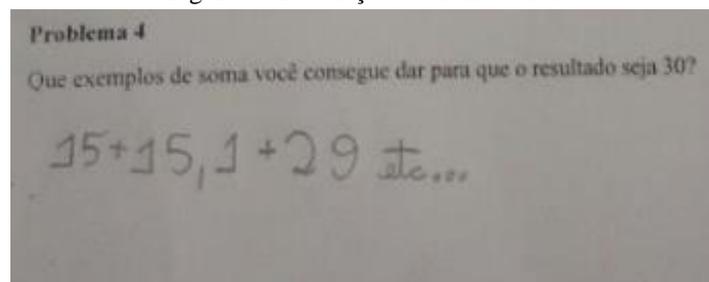


Problema 4
Que exemplos de soma você consegue dar para que o resultado seja 30?

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 2 \\ \hline 30 \end{array}$$

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 3 - Resolução do aluno JVNC



Problema 4
Que exemplos de soma você consegue dar para que o resultado seja 30?

$15 + 15, 1 + 29 \text{ etc...}$

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

3.4 Semana 2 – Encontros 21/03 e 26/03

Na segunda semana, os alunos estavam curiosos, querendo saber quais eram os próximos desafios. Nessa semana, estavam presentes os alunos JVNC, TCA, Mary, Dila, Mimi, Lionel, Leão e Line. A segunda atividade foi composta por um problema com mais de uma

solução, um problema de lógica, um problema sem solução e um problema com excesso de dados.

Todos os alunos tentaram resolver todos os problemas, mas nem todos conseguiram responder e resolver de forma correta. Dila desistiu de fazer as atividades propostas, mas com um incentivo do pesquisador ela tentou fazer mais uma vez. Podemos perceber que aqui houve uma tentativa de persuasão social por parte do pesquisador. A persuasão social é uma das fontes da autoeficácia. Segundo Boruchovitch e Costa (2006, p. 99), “se uma pessoa é persuadida verbalmente de que possui as capacidades necessárias para aprender uma tarefa, torna-se provável de que ela mobilize e sustente seu esforço”. Mesmo após a tentativa de persuasão social ter acontecido, Dila desistiu e entregou a atividade. A persuasão social não parece ter surtido efeito e isso pode ter relação com o histórico acadêmico da aluna na Matemática, que era de insucessos. De acordo com Nunes (p.29, 2008), “Bandura (1997) e Pajares (2002) sugerem que é mais provável que se acredite em um comentário encorajador quando esses são moderadamente acima do que uma pessoa pode fazer naquele momento”.

Após todos os alunos resolverem os problemas, foram entregues a eles as tirinhas para que eles respondessem sobre o que acharam da aula e o que acharam dos desafios propostos.

Quadro 7 – Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 2

Aluno/Perguntas	Você gostou dessa aula?	O que você achou dessas atividades?	Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?
JVNC	Sim.	Achei meio difícil.	Sim.
Leão	Sim.	Achei legal.	Mais ou menos.
Lionel	Sim.	Normal.	Não.
Mimi	Gostei muito.	Achei interessante.	Sim.
Line	Mais ou menos.	Achei muito difícil.	Não.
Dila	Sim.	Achei difícil.	Mais ou menos.
TCA	Sim.	Bacana.	Sim.
Mary	Sim.	Queria que fosse atividade de raiz quadrada.	Sim.

Fonte: AUTOR (21/03/18)

Em relação às respostas das tirinhas, Line e Lionel não se sentiram confiantes ao resolver os problemas propostos e Dila e Leão se sentiram “mais ou menos” confiantes. Podemos entender essa ‘falta’ de confiança como uma insegurança dos alunos, já que os

mesmos não se saíram muito bem resolvendo as atividades ou não tiveram certeza se estava certo o que fizeram. O mau desempenho nas atividades pode ter interferido nas crenças dos alunos para resolver aquele tipo de problema, provocando esse sentimento de insegurança. Durante a aula de correção, foi discutido o problema 1, cujo objetivo era fazer com que os alunos percebessem que era um problema com mais de uma solução, já que havia inúmeras formas de resolvê-lo. Alguns alunos resolveram, desconsiderando o valor gasto com a passagem de ônibus. Um exemplo foi a resolução do Lionel (Figura 4), na qual ele realizou as contas para o valor total R\$15,00. Já os alunos TCA, Mary, Mimi e JVNC conseguiram resolver de forma correta o problema, sendo apresentada uma solução diferente por cada aluno. Eles foram chamados ao quadro para apresentarem suas soluções ao problema e, em seguida, discutimos sobre qual das quatro resoluções apresentadas estava correta e eles chegaram à conclusão de que todas elas estavam corretas, mesmo sendo distintas.

A decisão de apresentar um problema com mais de uma solução (na semana anterior isso já havia sido feito) não foi aleatória. Havia um interesse implícito de que os estudantes tivessem mais autonomia e mais liberdade, provocadas pela possibilidade de seguirem caminhos distintos para resolverem o problema. Nesse tipo de problema, caminhos distintos podem levar a resultados também distintos, mas todos corretos, dando maiores chances de acerto aos alunos. Acertar mais e ter seu resultado reconhecido como correto pode aumentar as crenças de autoeficácia para aquele domínio.

Repare que nós retornamos às operações com números decimais. Tomamos essa decisão porque na avaliação diagnóstica muitos alunos erraram a questão 8 (Segundo Encontro – 07/03 – Correção da Avaliação Diagnóstica e Entrevista Inicial) e percebeu-se uma evolução em alguns alunos, já que eles conseguiram acertar a questão proposta.

Figura 4 - Resolução do aluno Lionel

Lionel

Semana 2

Problema 1

Maria está em casa e decide ir à feira e ela tem apenas R\$15,00, sabendo que ela vai e volta de ônibus e o valor da passagem é R\$2,50. O que ela pode comprar na feira com esse dinheiro? (Observe a tabela abaixo e veja o valor unitário das frutas, legumes e verduras)

*alfaca 50, mamão 5, melancia
4 cenoura*

Frutas	Valor	Legumes	Valor	Verduras	Valor
Laranja	R\$0,70	Batata	R\$0,20	Alface	R\$0,10
Mamão	R\$1,00	Cenoura	R\$0,25	Couve	R\$0,10
Uva	R\$1,25	Beterraba	R\$0,40	Rúcula	R\$0,15
Goiaba	R\$0,50	Mandioca	R\$0,70	Acelga	R\$0,20
Maçã	R\$0,65	Rabanete	R\$0,15	Espinafre	R\$0,20
Melão	R\$1,30	Cebola	R\$0,20	Repolho	R\$0,20
Melância	R\$1,50	Abobrinha	R\$0,70	Cebolinha	R\$0,10
Banana	R\$0,20	Inhame	R\$0,50	Salsa	R\$0,20

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 5 - Resolução do aluno JVNC

JVNC.

Semana 2

Problema 1

Maria está em casa e decide ir à feira e ela tem apenas R\$15,00, sabendo que ela vai e volta de ônibus e o valor da passagem é R\$2,50. O que ela pode comprar na feira com esse dinheiro? (Observe a tabela abaixo e veja o valor unitário das frutas, legumes e verduras)

Frutas	Valor	Legumes	Valor	Verduras	Valor
Laranja	R\$0,70	Batata	R\$0,20	Alface	R\$0,10
Mamão	R\$1,00	Cenoura	R\$0,25	Couve	R\$0,10
Uva	R\$1,25	Beterraba	R\$0,40	Rúcula	R\$0,15
Goiaba	R\$0,50	Mandioca	R\$0,70	Acelga	R\$0,20
Maçã	R\$0,65	Rabanete	R\$0,15	Espinafre	R\$0,20
Melão	R\$1,30	Cebola	R\$0,20	Repolho	R\$0,20
Melância	R\$1,50	Abobrinha	R\$0,70	Cebolinha	R\$0,10
Banana	R\$0,20	Inhame	R\$0,50	Salsa	R\$0,20

Ela pode comprar 10 maçãs.

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

3.5 Semana 3 – Encontros 28/03 e 02/04

Durante a semana 3, a aluna Dila chegou 10min atrasada nos dois encontros. Os alunos que estavam presentes eram JVNC, Mary, TCA e Dila. Os alunos ficaram todos quietos e concentrados durante a resolução dos problemas. A aluna Dila fez todos os desafios em 25min e os outros alunos demoraram cerca de 45min para resolver todos os problemas. A diferença de tempo despendido pelos alunos para resolver os desafios mostra que Dila se esforçou menos. Isso é característico de pessoas com baixas crenças de autoeficácia. Isso está de acordo com Costa e Boruchovitch (2006, p. 96) que informam, baseadas em Schunk (1990) que “indivíduos com baixa autoeficácia possuem maior dificuldade no desempenho de tarefas, baixa aspiração, falta de esforço e de comprometimento com as metas que se propõem”. Após essa etapa, eles foram solicitados a responder às perguntas das tirinhas (Quadro 7).

Quadro 8 – Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 3

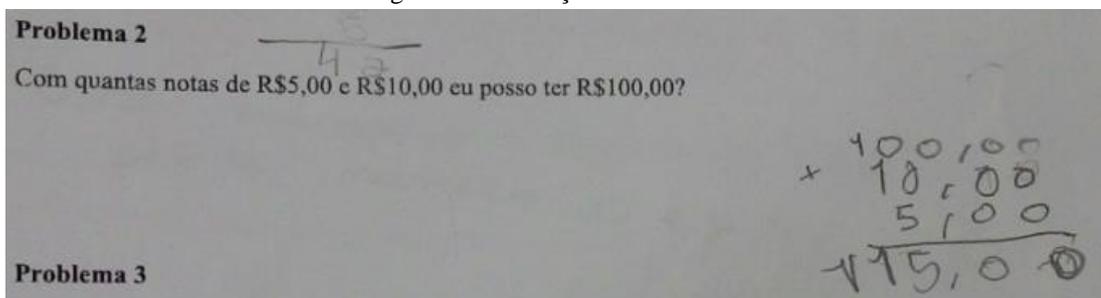
Aluno/Perguntas	Você gostou dessa aula?	O que você achou dessas atividades?	Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?
TCA	Sim.	Achei bacana.	Sim.
JVNC	Sim.	Achei um pouco difícil.	Sim.

Mary	Sim.	Foi legal.	Sim.
Dila	Sim.	Achei difícil.	Mais ou menos.

Fonte: AUTOR (28/03/18)

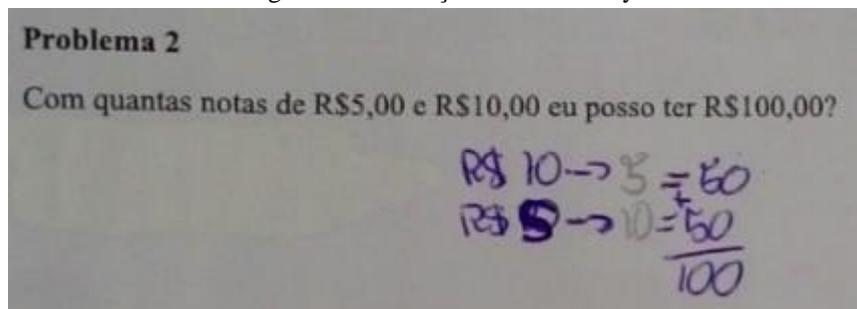
Na aula de correção, percebeu-se que a aluna Dila tem muita dificuldade e que em todos os problemas ela queria efetuar alguma conta e não interpretava os problemas da forma correta. No problema 2, por exemplo, ela somou todos os números que ela encontrou no desafio (Figura 6 – Resolução da aluna Dila). Já os outros três alunos conseguiram resolver o problema da forma correta.

Figura 6 – Resolução da aluna Dila



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 7 – Resolução da aluna Mary



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Comparando as respostas das tirinhas, podemos perceber que ainda não houve nenhum indício de aumento ou até mesmo o surgimento das crenças de autoeficácia por parte dos quatro alunos, TCA, JVNC, Mary e Dila. Podemos entender isso como “fazer uma tarefa fácil pouco acrescenta no que alguém sabe sobre sua capacidade, enquanto realizar uma tarefa difícil fornece nova informação de eficácia, podendo aumentá-la” (NUNES, 2008).

3.6 Semana 4 – Encontros 04/04 e 09/04

Durante a semana 4, a aluna Dila chegou 10min atrasada no primeiro encontro e 20min atrasada no segundo encontro. Na aula de resolução, estavam presentes os alunos GW, Mary, JVNC, TCA e Dila. Nesse dia, o aluno GW estava muito agitado, andando de um lado para o outro e dizendo: “essa aula não vale ponto” ou “não quero resolver esses exercícios”. Esse

aluno não parecia estar interessado em aprender Matemática. Sua motivação estava baseada somente na nota que poderia obter, ou seja, uma motivação extrínseca (BZUNECK, 2001). Por insistência do pesquisador, o aluno sentou-se e tentou resolver os problemas propostos, alegando sempre que estava muito difícil. Após essa aula, o aluno GW não participou mais do projeto. Ao final, as tirinhas foram distribuídas aos alunos.

Quadro 9 – Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 4

Aluno/Perguntas	Você gostou dessa aula?	O que você achou dessas atividades?	Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?
TCA	Sim.	Achei bacana.	Sim.
JVNC	Sim.	Tive que pensar muito, mas achei fácil.	Sim.
Mary	Sim.	Legal e que tá me ajudando muito.	Sim.
Dila	Sim.	Achei difícil.	Mais ou menos.
GW	Sim.	Mais ou menos.	Não.

Fonte: AUTOR (04/04/18).

Na aula de correção, estavam presentes os alunos TCA, JVNC, Dila e Mary. O problema mais discutido durante a aula foi o problema 3 que somente Mary acertou (Figura 8 – Resolução da aluna Mary). A aluna resolveu o problema, mas apagou a resolução, deixando apenas a resposta. Aqui, novamente, tentamos uma persuasão social indireta para que Mary se sentisse segura, apresentando sua solução no quadro. Sentir-se segura para fazer algo é demonstrativo de crenças de autoeficácia robustas.

Mesmo com a correção feita pela aluna Mary no quadro, o aluno TCA não conseguiu entender. Então, o aluno JVNC levantou da sua carteira e foi ajudar o seu colega, explicando de um jeito que TCA pudesse compreender. A explicação foi o seguinte: “*Quando o problema fala de prestação, o que eu entendi foi que a gente tem que multiplicar o valor de cada prestação pelo tanto de prestação que tem*” (Explicação do JVNC para o TCA). Com essa iniciativa, JVNC mostrou acreditar na sua capacidade para resolver aquele problema.

Figura 8 – Resolução da aluna Mary

Problema 3

Paulo foi à Loja Ponto Frio fazer uma pesquisa de preço de computadores. A loja apresentou vários planos para pagamento. O preço à vista era de R\$2000,00, mas, Paulo possuía apenas R\$ 450,00. Então, Paulo resolveu guardar seu dinheiro e comprar o computador a prazo, pagando 15 prestações de R\$ 248,50. Quanto Paulo pagou pelo computador?

342,50
 1942,50
 248,50
 15
 Paulo pagou pelo computador R\$ 3.997,50

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

3.7 Semana 5 – Encontros 11/04 e 16/04

Durante a semana 5, a aluna Dila chegou atrasada 5min no primeiro encontro e 10min no segundo encontro. Os alunos que estavam presentes no primeiro encontro eram JVNC, Mary, Dila, Line e TCA. Após a resolução dos problemas, como era habitual, foram entregues as fichinhas aos alunos. JVNC estava empolgado porque já sabia a resolver a questão 4. Dila teve muita dificuldade para resolver as questões 2 e 3. Ela disse que essas questões estavam muito difíceis. Nesse dia, as respostas às tirinhas foram as seguintes:

Quadro 10 – Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 5

Aluno/Perguntas	Você gostou dessa aula?	O que você achou dessas atividades?	Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?
TCA	Sim.	Achei bacana.	Sim.
JVNC	Sim.	Difíceis.	Não.
Mary	Sim.	Que estão sendo úteis para mim.	Sim.
Dila	Sim.	Achei difícil.	Mais ou menos.
Line	Mais ou menos.	Achei difícil	Mais ou menos.

Fonte: AUTOR (11/04/18).

Na aula de correção, estavam presentes JVNC, TCA, Mary, Dila e Line. O problema mais discutido foi o desafio 3. O único a resolvê-lo corretamente foi JVNC. Por causa disso, solicitamos que resolvesse no quadro e explicasse como pensou. Convidar o aluno para ir ao quadro apresentar sua solução é um tipo de persuasão social indireta. Os alunos TCA, Line e Dila simplesmente aplicaram as operações de subtração, multiplicação e divisão, respectivamente. Não parece ter havido uma interpretação do enunciado e os dados utilizados de forma aleatória.

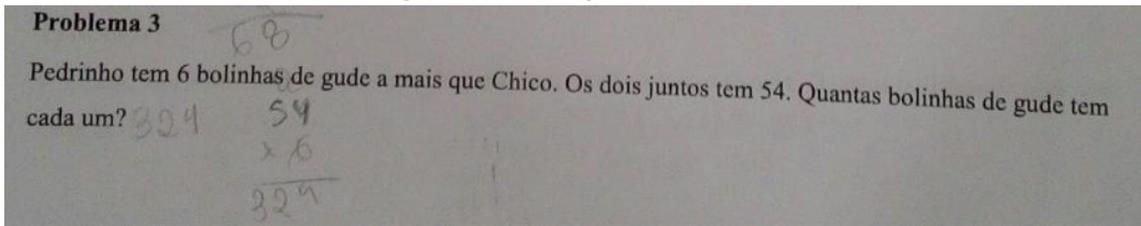
Figura 9 – Resolução do aluno TCA

Problema 3
Pedrinho tem 6 bolinhas de gude a mais que Chico. Os dois juntos tem 54. Quantas bolinhas de gude tem cada um?

tem chico 98 - $\frac{54}{2} = 27$
e pedrinho tem 99 $\frac{6}{98}$

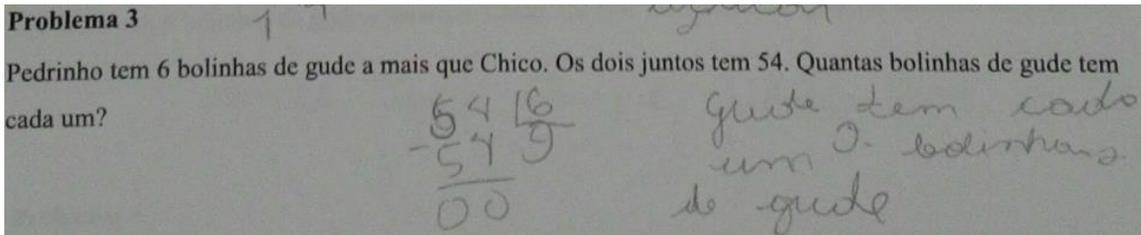
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 10 – Resolução da aluna Line



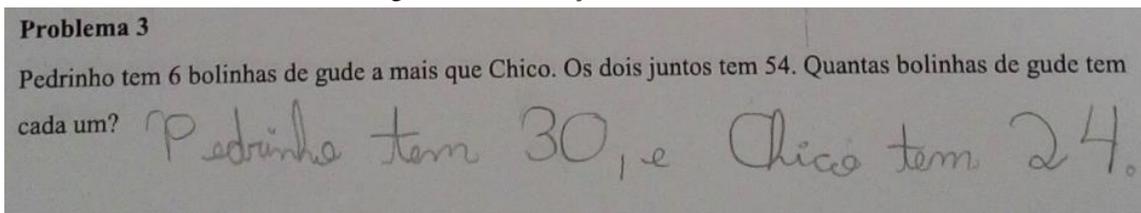
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 11 – Resolução da aluna Dila



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 12 – Resolução do aluno JVNC



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

3.8 Semana 6 – Encontros 18/04 e 23/04

Na semana 6, estavam presentes os alunos JVNC, Dila e Mary, somente eles participaram dos dois encontros. A aluna Dila chegou 15min atrasada no primeiro encontro e 20min atrasada no segundo encontro. Durante a aula de resolução dos problemas, a aluna Mary disse que a questão 2 estava impossível de resolver. JVNC disse que a questão 2 estava muito fácil e a aluna Dila reclamou que todos os exercícios estavam muito difíceis. Mesmo com as reclamações das alunas, elas tentaram resolver todos os exercícios.

Quadro 11 – Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 6

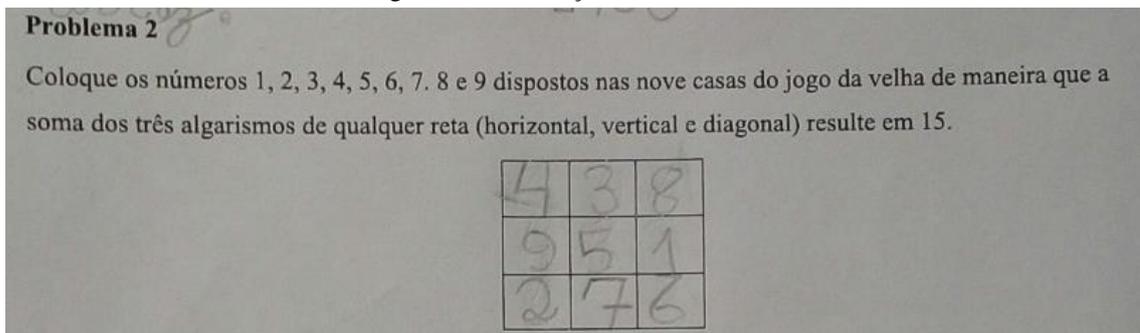
Aluno/Pergunta	Você gostou dessa aula?	O que você achou dessas atividades?	Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?
JVNC	Sim.	Achei que tinha que pensar muito.	Não, acho que errei.
Mary	Sim.	Que estão sendo úteis para mim.	Sim.
Dila	Sim.	Difícil.	Eu acho que sim.

Fonte: AUTOR (18/04/18).

Na aula de correção os problemas mais discutidos foram o 2 e o 4. O problema 2 é um típico problema de lógica, que levaria o aluno a pensar e analisar qual seria o espaço correto para inserir o número 5. Teríamos um único espaço possível? Guiados por perguntas como essa, discutimos as possibilidades para colocar os números em outro lugar. JVNC fez o exercício corretamente (Figura 13 - Resolução do aluno JVNC) e sugeriu trocar os números da primeira linha com os números da terceira linha. Essa troca não alteraria o resultado.

Utilizando problemas com grau de dificuldade compatível com a série e a capacidade cognitivas dos alunos, a chance de sucesso será maior e, com isso, maiores também serão as possibilidades de experiências de êxito, importantes fontes de autoeficácia (BANDURA, 2008). Julgamos os problemas propostos adequados às capacidades dos alunos do grupo.

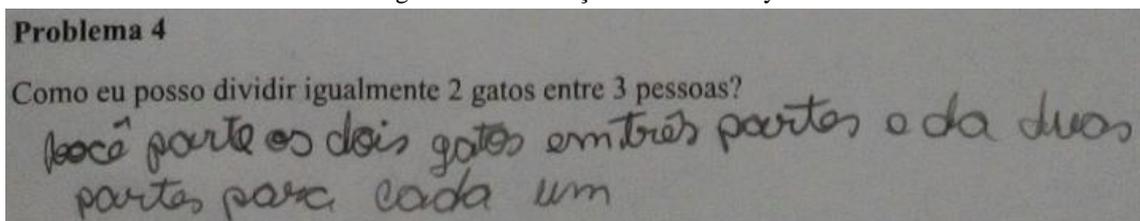
Figura 13 – Resolução do aluno JVNC



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O problema 4 foi discutido, pois Mary alegou que a resolução dela estava correta (Figura 14 – Resolução da aluna Mary) mas não de acordo com a nossa solução. O problema proposto era: “como eu posso dividir igualmente dois gatos entre três pessoas?”. Mary foi convidada a expor seu raciocínio, mas, em nenhum momento, ela percebeu que teria que ‘matar’ os gatos para fazer o que ela tinha pensado.

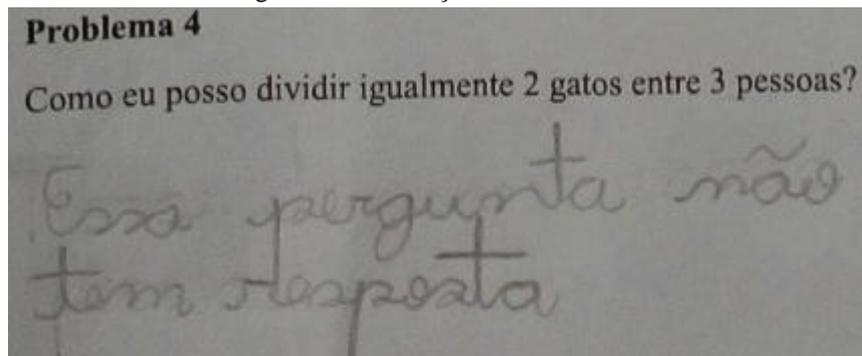
Figura 14 – Resolução da aluna Mary



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

JVNC começou a argumentar com Mary que se ela fizesse desse jeito, teria que matar os gatos e explicou que esse era um problema que não dava para resolver, era um problema sem solução. (Figura 15 – Resolução do aluno JVNC)

Figura 15 – Resolução do aluno JVNC



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

3.9 Semana 7 – Encontros 25/04 e 02/05

No primeiro encontro da semana 7, estavam presentes os alunos JVNC, TCA, Dila e Mary. A aluna Dila chegou 5min atrasada no primeiro encontro. Durante a aula de resolução dos problemas, os alunos tiveram muitas dúvidas na questão 2 porque não conseguiram entender o que era solicitado: se eles teriam que utilizar todas as moedas ou poderiam usar só um valor de moeda. O pesquisador explicou que eles teriam que utilizar 7 moedas quaisquer. Poderia ser somente de um valor ou de valores diferentes. Após essa explicação, Dila disse: “para resolver esse problema eu teria que pensar muito e eu não gosto desses exercícios que tem que pensar, gosto de exercícios fáceis”. JVNC achou os exercícios fáceis. Mary e TCA ficaram concentrados todo o tempo.

Figura 16 – Os alunos resolvendo os problemas propostos



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Quadro 12 – Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 7

Aluno/Perguntas	Você gostou dessa aula?	O que você achou dessas atividades?	Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?
JVNC	Sim, porque tá legal.	Fácil, porque estava fácil.	Sim, porque fiz as contas.
TCA	Sim, gostei muito porque achei interessante e fácil	Bacana, porque foi bem interessante.	Sim porque me senti muito confiante.
Mary	Sim, porque está me ajudando.	Úteis, porque está me ajudando na escola.	Sim, porque estava fácil.
Dila	Sim, porque eu gosto.	Difícil, porque tinha atividade difícil.	Mais ou menos, porque estava difícil.

Fonte: AUTOR (25/04/18).

Na aula de correção, os alunos que estavam presentes eram Mary, JVNC e Dila. A aluna Dila chegou 10min atrasada no segundo encontro. O problema mais discutido na aula de correção foi o desafio 2. Como no encontro anterior, os alunos tiveram algumas dúvidas em relação ao problema, o mesmo foi discutido em sala com o propósito de saber qual resolução estava correta. Pedimos a Mary, Dila e JVNC que escrevessem no quadro as suas resoluções para discutirmos em sala. Dila não quis ir ao quadro. JVNC e Mary apresentaram resoluções diferentes, mas qual deles tinha feito de forma correta? Deixei que eles discutissem a respeito e eles chegaram à conclusão de que ambos estavam corretos, embora tenham percorrido caminhos diferentes (Figura 16).

Figura 17 – Resolução da aluna Mary

Problema 2

Uma passagem de ônibus custa R\$ 2,00. Maria vai utilizar 4 moedas de R\$0,50 para pagar a passagem. Pedro pagará utilizando 8 moedas de R\$0,25. Descubra como Marcos pagará a passagem utilizando 7 moedas de 5, 10, 25 ou 50 centavos.

3 de 50 centavos = R\$ 1,50
 1 de 25 centavos = 25 centavos
 1 de 5 centavos = 5 centavos
 2 de 10 centavos = 20 centavos

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 18 – Resolução do aluno JVNC

Problema 2

Uma passagem de ônibus custa R\$ 2,00. Maria vai utilizar 4 moedas de R\$0,50 para pagar a passagem. Pedro pagará utilizando 8 moedas de R\$0,25. Descubra como Marcos pagará a passagem utilizando 7 moedas de 5, 10, 25 ou 50 centavos.

6 moedas de 25 centavos e
 1ª moeda de 50 centavos

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

3.10 Semana 8 – Encontros 07/05 e 09/05

No primeiro encontro da semana 8, estavam presentes os alunos JVNC, Line, Dila e Mary. As alunas Dila e Line chegaram 15min atrasadas no primeiro encontro. Durante a aula de resolução dos problemas, Line não participou das atividades, ficou andando pela sala dizendo que não sabia fazer os desafios propostos e entregou a folha com os problemas em branco. Dila disse que os problemas estavam muito difíceis, principalmente o quarto desafio. Mary e JVNC ficaram concentrados tentando resolver os desafios.

Quadro 13 – Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 8

Aluno/Perguntas	Você gostou dessa aula?	O que você achou dessas atividades?	Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?
Dila	Sim	Mais ou menos, é difícil.	Mais ou menos.
Line	Sim, porque eu me senti confiante.	Difícil. Porque os problemas estavam difíceis.	Não. Porque estava muito difícil.
Mary	Sim, porque está me ajudando.	Fácil, porque eu já sabia.	Sim, porque estava fácil.
JVNC	Sim, porque estava tudo fácil.	Legais, eu resolvi rápido.	Sim, sou confiante em tudo.

Fonte: AUTOR (07/05/18).

Na aula de correção, estavam presentes Dila e JVNC. A aluna Mary não compareceu por problemas familiares. O pesquisador tentou fazer algo mais dinâmico. Para resolver a questão 1(Quadro 12), ele sugeriu aos dois alunos presentes que pegassem seis canetas e as separassem de duplas de canetas com mesma cor (azul com azul, vermelho com vermelho e preto com preto, por exemplo). Em seguida, pediu para cada um misturar as canetas, segurá-las com apenas uma mão e, ainda, colocar a mão com as canetas sob a mesa. Depois disso, pediu que cada um retirasse uma caneta de cada vez chegando ao número de quatro canetas. Se não houvesse ocorrido de terem retirado duas canetas de mesma cor até a terceira retirada, isso ocorreria, com certeza, na quarta retirada. JVNC conseguiu entender rápido a semelhança entre o que eles haviam feito com o problema proposto para aquele dia.

Espontaneamente, ele vai até a mesa de Dila e explica a ela por que a resposta é quatro. Dila, ao tentar refazer o desafio com o apoio de JVNC, consegue compreendê-lo. O apoio dado a Dila por JVNC é considerado por Stipek (1988, apud BZUNECK, 2010) como uma boa estratégia para que estudantes com mais dificuldades também tenham chance de sucesso. Segundo o autor, um desafio que não poderia ser vencido somente com o esforço do estudante pode ser feito com êxito, caso esteja em sua zona de desenvolvimento potencial, que será

estimulada pelo professor ou colega “num processo de interação pessoal e afetiva, que inclui diálogo, negociação e troca de experiências” (BZUNECK, 2010, p. 22).

Quadro 14 - Problema 1 da Semana 8

Problema 1 - Juca é um menino que mora na cidade de São Paulo. Sua casa é pequena e sua família é composta de 6 pessoas, por isso, ele divide o quarto com seus três irmãos. Na gaveta de Juca há 3 pares de meias de cores diferentes. Ele precisa pegar um par abrindo a gaveta só uma vez, mas, é noite e seu quarto está sem luz e a gaveta desarrumada. Qual é o menor número de meias que ele deve tirar da gaveta para ter a garantia que vai pegar duas meias da mesma cor?

Fonte: BELO HORIZONTE, 2008.

3.11 Semana 9 – Encontros 14/05 e 16/05

Na semana 9, estavam presentes os alunos JVNC, Dila e Mary. A aluna Dila chegou 10min atrasada no primeiro encontro e 20min atrasada no segundo encontro. Nessa semana, durante uma conversa, pesquisador e orientador decidiram fazer algumas adaptações ao projeto. Considerando que Dila sempre encontrava dificuldades para resolver os problemas, decidiu-se propor a ela novos problemas com grau de dificuldade menor. Para Mary e JVNC que, de forma geral, sempre conseguiam resolver os problemas (mesmo que errassem), o nível foi aumentado. Mesmo com o nível de dificuldade reduzido, Dila ainda se queixava, dizendo que os problemas estavam difíceis. Mary disse que o problema 1 estava complicado demais e JVNC achou o problema 2 difícil. Ainda assim, os dois não desistiram, insistiram e resolveram todos os quatro problemas propostos.

As adaptações dos problemas ao nível dos alunos são justificadas porque esses níveis são diferentes para pessoas diferentes. Bzuneck (2001, p. 127) considera que “o que é de ótimo nível de desafio para certos alunos é, ao mesmo tempo, fácil demais para alguns e muito difícil para outros tantos”. Sendo assim, adaptar o nível dos desafios foi uma forma de propiciar aos estudantes, experiências de êxito e, como consequência, aumento das crenças de autoeficácia.

Nesse dia, foram acrescentadas mais quatro perguntas às tirinhas:

- Como você foi nos exercícios hoje?
- Quantos problemas você conseguiu fazer? No que você achou mais difícil, você insistiu até o final?
- Em relação aos primeiros encontros, você acha que tem dado conta de resolver os problemas propostos? Por que você acha isso?
- Você se sentiu mais confiante em resolver esses problemas em relação aos dos primeiros encontros?

Quadro 15 – Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 9

Perguntas/Aluno	Mary	Dila	JVNC
Você gostou dessa aula?	Sim, porque está me ajudando.	Mais ou menos, a atividade está difícil.	Sim, porque passou muitas atividades.
O que você achou dessas atividades?	Difícil, porque eu não sabia.	Difícil, por causa do número 1.	Legais, elas me distraíram.
Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?	Sim, porque não tinha nada <i>pra</i> me preocupar.	Mais ou menos, eu consegui fazer pouco.	Não, achei que ia errar.
Como você foi nos exercícios hoje?	Mal, porque a questão 1 eu não sabia.	Mal, a 1 está difícil.	Não sei, a correção não foi feita.
Quantos problemas você conseguiu fazer? No que você achou mais difícil, você insistiu até o final?	3. Sim.	2. A questão 3 e 2 são as mais fáceis.	Todos, eu continuei fazendo até acertar.
Em relação aos primeiros encontros, você acha que tem dado conta de resolver os problemas propostos? Por que você acha isso?	Mais ou menos, porque esses são mais difíceis.	Não, agora tá muito difícil.	Sim, porque todo dia eu estudo em casa.
Você se sentiu mais confiante em resolver esses problemas em relação aos dos primeiros encontros?	Os primeiros foram mais fáceis.	Mais ou menos, está difícil.	Não, antes era mais fácil.

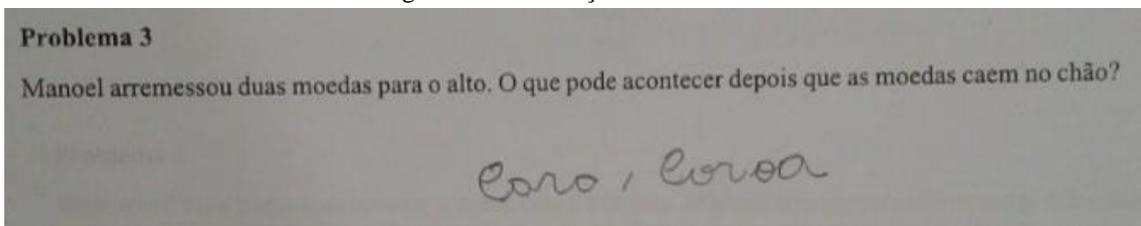
Fonte: AUTOR (14/05/18).

Ainda ao final da aula, foi pedido para que os alunos JVNC e Mary resolvessem em casa os desafios feitos pela Dila em sala. À Dila, foi solicitado que resolvesse os problemas feitos por JVNC e Mary.

Observando algumas respostas dadas às perguntas das tirinhas, podemos notar que Dila continuou classificando os problemas como difíceis. JVNC e Mary sentiram a diferença de nível dos problemas. Ambos acharam que estavam mais difíceis. No entanto, ambos tiveram bons resultados. JVNC disse que insistiu até acertar. Pessoas com crenças de autoeficácia mais robustas tendem a ser mais persistentes diante de desafios e não se abalam diante deles (BZUNECK, 2001; BANDURA, 2008; PAJARES; OLAZ, 2008).

Na aula de correção, os problemas mais discutidos foram o problema 3 (feito inicialmente pela Dila) e o problema 3 (feito inicialmente por Mary e JVNC). O problema 3 (feito inicialmente pela Dila) tem o seguinte enunciado: Manoel arremessou duas moedas para o alto. O que pode acontecer depois que as moedas caem no chão?, Dila respondeu que pode cair cara, coroa (Figura 19 – Resolução da aluna Dila). Porém, a aluna Mary disse que a resposta dela está incompleta e que a resposta certa seria: cara e coroa, coroa e cara, cara e cara, coroa e coroa. JVNC concordou com a fala de Mary. Dila disse que o problema pedia ‘o que pode acontecer’. Então ela só colocou o que poderia acontecer (uma solução) e não listou todas as quatro possibilidades.

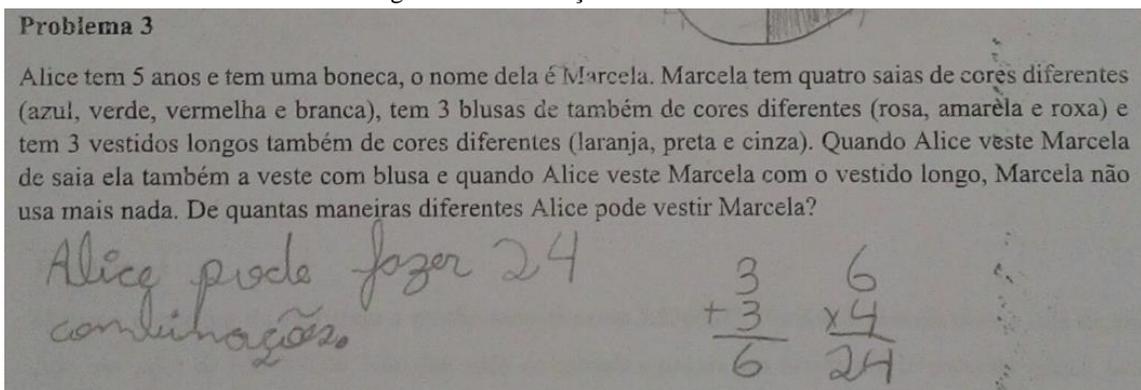
Figura 19 – Resolução da aluna Dila



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O outro problema discutido foi o problema 3 (feito inicialmente por Mary e JVNC). JVNC disse que poderia fazer um total de 24 combinações e Mary disse que só conseguiria fazer 15 combinações. Cada um dos dois foi convidado a expor seu raciocínio e, nesta tarefa, JVNC constatou que havia errado (Figuras 20 e 21).

Figura 20 – Resolução do aluno JVNC



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 21 – Resolução da aluna Mary

Problema 3

Alice tem 5 anos e tem uma boneca, o nome dela é Marcela. Marcela tem quatro saias de cores diferentes (azul, verde, vermelha e branca), tem 3 blusas de também de cores diferentes (rosa, amarela e roxa) e tem 3 vestidos longos também de cores diferentes (laranja, preta e cinza). Quando Alice veste Marcela de saia ela também a veste com blusa e quando Alice veste Marcela com o vestido longo, Marcela não usa mais nada. De quantas maneiras diferentes Alice pode vestir Marcela?

4
x 3
—
12
+ 3
—
15

Podemos vestir de 15 maneiras diferentes

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

No entanto, JVNC, embora um aluno dedicado e com histórico de bons resultados, parece não ter se abalado com o erro, ou seja, o erro não diminuiu suas crenças. Para uma pessoa com baixas crenças de autoeficácia, um fracasso pode afetar enormemente essas crenças, tornando-as ainda menos robustas. O sujeito que acredita ser capaz de realizar uma tarefa em determinado domínio, ou seja, possui crenças de autoeficácia robustas, é mais resiliente diante do fracasso. Isso vai ao encontro do que considera Costa e Boruchovitch (2006, p. 94), quando as autoras consideram que as crenças de autoeficácia determinam, dentre outras coisas, por quanto tempo as pessoas “[...] persistem diante de dificuldades e quão resilientes são em relação aos próprios fracassos”.

3.12 Semana 10 – Encontros 21/05 e 23/05

No primeiro encontro da semana 10, estavam presentes os alunos JVNC, Dila e Mary. A aluna Dila chegou 5min atrasada no primeiro encontro. Durante a aula de resolução dos problemas, os alunos perceberam que o nível dos desafios havia aumentado. Ainda assim, JVNC e Mary tentaram fazer todos. Nesse dia, as respostas às tirinhas, entregues ao final, foram as seguintes:

Quadro 16 – Respostas dos alunos às tirinhas da Semana 10

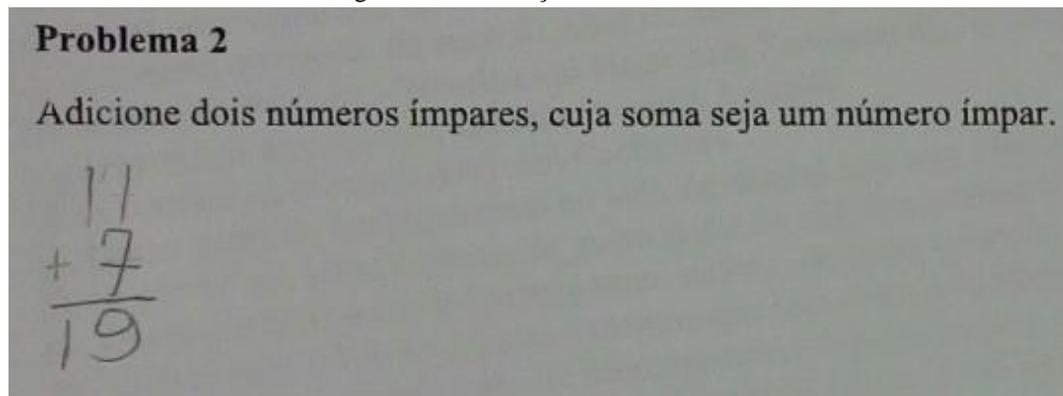
Perguntas/Aluno	Mary	Dila	JVNC
Você gostou dessa aula?	Sim, porque estão me ajudando.	Não, porque está difícil.	Sim, porque cada dia está mais interessante.
O que você achou dessas atividades?	Um pouco grande.	Difícil os problemas.	Achei bom, porque as atividades tá muito interessante em fazer.

Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?	Sim, porque não tinha nada para me preocupar.	Mais ou menos.	Sim, eu me senti muito confiante.
Como você foi nos exercícios hoje?	Ruim, porque não consegui concluir.	Atividade difícil demais.	Eu acho que fui bem.
Quantos problemas você conseguiu fazer? No que você achou mais difícil, você insistiu até o final?	Todos, insisti até o fim.	Fiz o 3, que é o mais fácil.	Todos, tentei fazer tudo até o fim.
Em relação aos primeiros encontros, você acha que tem dado conta de resolver os problemas propostos? Por que você acha isso?	Mais ou menos, porque esses são maiores.	Era mais fácil.	Sim, porque os de agora também tá fácil.
Você se sentiu mais confiante em resolver esses problemas em relação aos dos primeiros encontros?	Sim porque não tinha <i>pra</i> me preocupar.	Sim, um pouquinho mais fácil.	Sim, porque já sei de algumas coisas e com isso vai aprendendo ainda mais com os estudos.

Fonte: AUTOR (21/05/18)

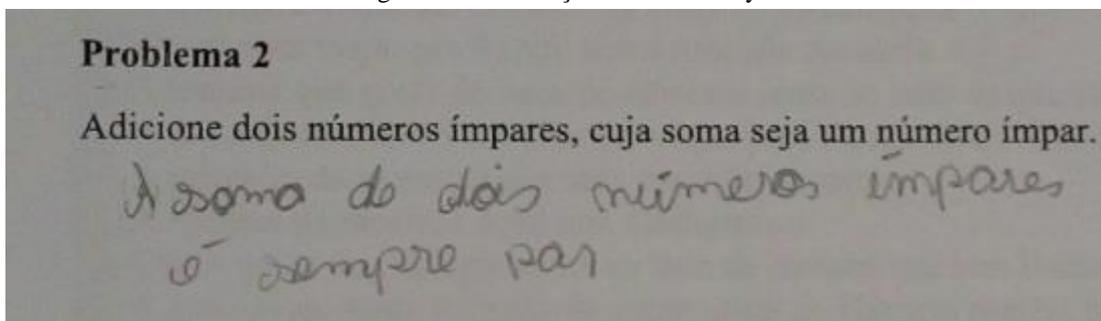
No segundo encontro, estavam presentes JVNC, Mary, Dila, TCA e Line. Dila chegou 10 minutos atrasada. A aula de correção foi bem tranquila, os alunos se mostraram dispostos a resolver os problemas no quadro, principalmente JVNC e Mary. Dila não quis resolver os desafios no quadro, pois ela disse que havia resolvido tudo errado. O problema mais discutido em sala foi o desafio 2. JVNC disse que havia resolvido de forma correta (Figura 22 – Resolução do aluno JVNC). Contudo, o resultado de uma soma que aparecia na solução foi questionado por Mary. Segundo ela, esse resultado estava errado. Mary, então, apresentou a solução correta (Figura 23 – Resolução da aluna Mary).

Figura 22 – Resolução do aluno JVNC



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 23 – Resolução da aluna Mary



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

3.13 Semana 11 – Encontros 28/05 e 30/05

Na semana 11, foram realizadas duas oficinas com os alunos. Esta foi uma alternativa encontrada pelo pesquisador para tornar os encontros mais atrativos. As oficinas eram uma novidade para o grupo. A introdução de novidades na aula é considerada um tipo de *embelezamento motivacional* (BZUNECK, 2010; BERGIN, 1999), ou seja, “certas estratégias de ensino que contribuem para se conseguir melhor envolvimento dos alunos nas atividades escolares” (BZUNECK, 2010, p. 22).

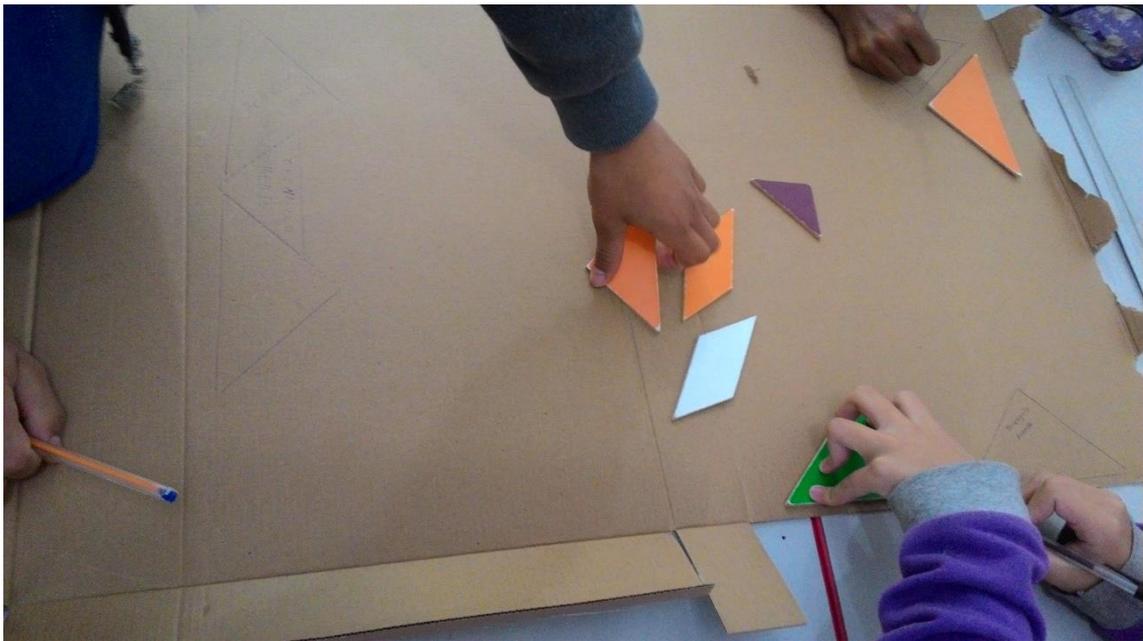
No primeiro encontro da semana 11, estavam presentes os alunos TCA, Dila e Mary. Foi realizada uma oficina utilizando o Tangram, na qual os alunos foram convidados a construir as sete peças (2 triângulos grandes, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 1 quadrado e 1 paralelogramo) desse ‘quebra-cabeças’. Foram exploradas algumas características dessas figuras por meio de perguntas como: Quantos ângulos de 90° tem cada um desses triângulos? E o quadrado? E o paralelogramo? O que é um paralelogramo?

Figura 24 – T.C.A, Dila e Mary construindo o Tangram



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 25 – T.C.A, Dila e Mary construindo o Tangram



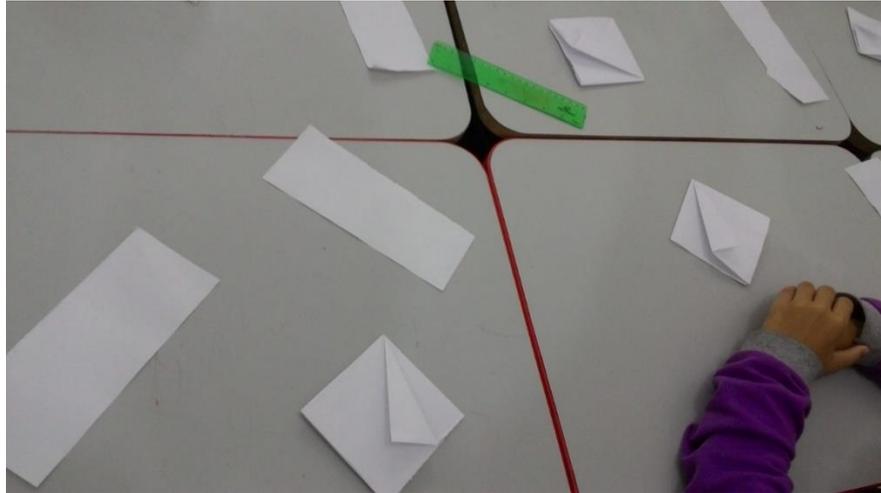
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Algumas observações feitas pelos alunos foram muito interessantes. Dila disse que conseguiu formar ‘a figura que parece um retângulo’ (ela se referiu ao paralelogramo) com dois triângulos grandes. Mary disse que ela já sabia ‘fazer um homem’ e, durante a aula, ela conseguiu montar um barco. Houve uma intensa participação dos estudantes durante este encontro.

No segundo encontro da semana 11, estavam presentes os alunos TCA, Mary, Dila e JVNC. Esse encontro foi ministrado pelo JVNC com o auxílio do pesquisador. JVNC iniciou o

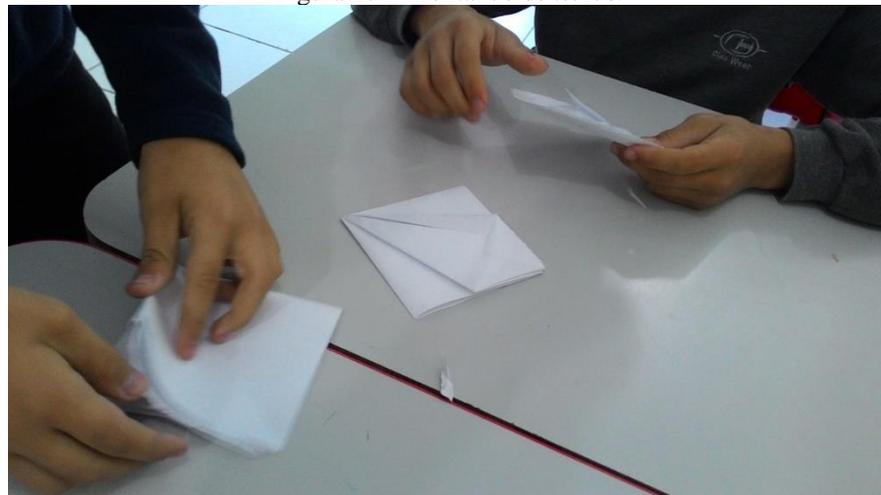
encontro contando a história do surgimento do origami e que cada um deles possui um significado. Durante o encontro, seria confeccionado o *tsuru*, uma ave sagrada no Japão que está relacionada à saúde, felicidade, longevidade, sorte e fortuna. JVNC começou explicando por meio de formas geométricas. Ele disse: “pegue a folha e dobre ela até formar dois triângulos e um retângulo”. Aos poucos, ia ajudando os colegas a fazer o *tsuru*. Foram quase 90 minutos de aula. JVNC ensinou cada passo com calma e o resultado final foram quatro belos *tsurus*.

Figura 26 – Os alunos começando a montar o *tsuru*.



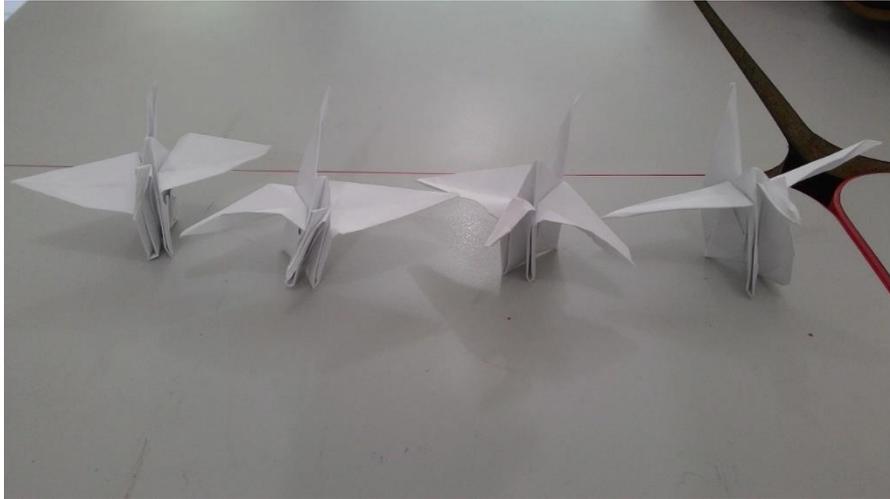
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 27 – Montando os *tsurus*.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 28 – Os quatro tsurus



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Ao final da aula, foi realizada a entrevista que fechou os encontros. Seu objetivo foi verificar as percepções que os alunos tiveram dos desafios, das aulas de correções e de seus próprios desenvolvimentos no decorrer do projeto. Algumas perguntas da entrevista inicial foram refeitas para investigar algumas pistas sobre as crenças deles.

A seguir, as respostas dos alunos para a entrevista final.

Quadro 17 – Entrevista Final

Perguntas/Aluno	Mary	Dila	JVNC
Você gosta de estudar matemática? Por quê?	Sim. Porque é mais fácil do que as outras matérias.	Não. Porque é difícil.	Sim. Porque eu gosto da matéria.
O que você achou do seu desempenho durante o projeto?	Acho que foi bom.	Acho que foi ruim. <i>Mas por que você acha isso?</i> Eu não sei. Acho que é por causa de alguns problemas que eu não consegui fazer.	Acho que foi mais ou menos. <i>Por quê? Você acha que poderia ter sido melhor?</i> Porque eu acho que eu não acertei tudo.
Você acha problemas de matemática fáceis ou difíceis? Por quê?	Mais ou menos, depende do problema. Porque tem uns problemas que a gente tem mais dificuldade.	Fácil um pouco. <i>Por que você acha isso?</i> Aqueles problemas que tem que colocar o nome da menina é fácil [<i>a aluna se refere aos últimos problemas de lógica</i>].	Alguns são fáceis e outros são difíceis, depende do problema. Porque tem uns que são mais difíceis, por exemplo, aqueles que tem matéria que eu não aprendi.

<p>Você gostou de resolver os desafios propostos? Por quê?</p>	<p>[A aluna acenou um 'sim' com a cabeça]. Por quê? Porque eu tive facilidade pra resolver os problemas.</p>	<p>Mais ou menos. Porque eu achei as atividades difíceis, só aqueles que tinha o quadro que eu gostei [a aluna se refere mais uma vez aos últimos problemas de lógica].</p>	<p>Alguns. Porque alguns tinham que pensar muito pra resolver, por exemplo, aqueles que tinham umas contas muito grandes.</p>
<p>Você se sente mais confiante para resolver os problemas de matemática propostos pelo professor?</p>	<p>Acho que sim, porque antes eu tinha mais dificuldade.</p>	<p>Não. Porque tem aquelas atividades de raiz quadrada, eu não gosto não, aquelas expressões eu também não gosto. No início eu deixava sem fazer um ou dois exercícios, agora eu só deixo um. Então você melhorou um pouquinho? Acho que sim. Tem vez que eu falo que eu não sei e eu acerto o problema e tem vez que eu apago o exercício antes de corrigir, só que aí eu vejo que alguns exercícios <i>tavam</i> certos do jeito que eu fiz.</p>	<p>Sim. Acho que vou bem, mas não tenho certeza. Porque o professor ainda não passou nenhum problema parecido com esses pra gente.</p>
<p>Como você se sente em relação ao início do projeto?</p>	<p>Os problemas agora estão mais fáceis que antes, porque antes eu tinha mais dificuldade do que agora.</p>	<p>[A aluna não quis responder a essa pergunta e saiu da sala]</p>	<p>Acho que tô indo bem, porque aprendi algumas coisas novas, algumas matérias novas.</p>

Fonte: AUTOR (30/05/18).

3.14 Análise JVNC

O aluno JVNC tinha, à época da pesquisa, 10 anos. É um aluno muito dedicado aos estudos, aprende com facilidade o conteúdo e, sempre que pode, ajuda seus colegas em suas dificuldades. Especificamente em relação à Matemática, JVNC disse, em uma entrevista inicial, que gosta da disciplina porque a considere mais fácil que outras. A facilidade do estudante para aprender Matemática está associada, provavelmente, à sua capacidade cognitiva, condição

necessária para explicar seu bom desempenho. Contudo, somente a cognição não é suficiente para explicar bons resultados. Para explicar as causas do sucesso ou insucesso escolar, devemos considerar “a interação entre cognição, motivação e afeto, pois o uso efetivo dos recursos cognitivos está fortemente vinculado a aspectos motivacionais e afetivos” (SOUZA, 2006, p. 111).

Em outras palavras, o uso de recursos cognitivos por parte de JVNC com consequentes bons resultados ao longo de seu percurso escolar foi influenciado/catalisado por fatores de ordem social, motivacionais e afetivos. De nada adiantaria ter capacidade cognitiva se o estudante não acreditasse nela. Suas experiências, ao longo da vida escolar, foram, em alguma medida, fazendo-o acreditar que era capaz de obter bons resultados, ou seja, foram incrementando suas crenças de autoeficácia matemática. Tudo parece funcionar como um sistema que se retroalimenta. Os bons resultados aumentam as crenças de autoeficácia. O estudante com crenças de autoeficácia mais robustas torna-se mais confiante de que irá obter sucesso nos desafios e também bons resultados.

As crenças de autoeficácia são um ingrediente crítico do funcionamento humano, influenciando de forma determinante o comportamento das pessoas. JVNC sempre estudava antes das provas. Esse comportamento talvez seja resultado de suas crenças de autoeficácia um pouco mais robustas comparadas às de um estudante que não acredita ser “bom” em Matemática. Crenças de autoeficácia mais robustas influenciam no nível de motivação (por exemplo, para estudar), nos estados afetivos e nas ações (BANDURA, 1997). Um estudante com baixas crenças de autoeficácia pode se sentir desmotivado a estudar para um teste porque já prevê que seu resultado será ruim. Isso é resultado do pensamento antecipatório (BANDURA, 1997; BANDURA, 2008), por meio do qual a pessoa traz o futuro para o presente, convertendo os elementos desse futuro em elementos motivadores, ou seja, elementos que levam a pessoa a agir de determinada maneira, regulando suas ações.

Outras respostas de JVNC evidenciam altas crenças de autoeficácia. Por exemplo, ao responder às seguintes perguntas: *Quantos problemas você conseguiu fazer? No que você achou mais difícil, você insistiu até o final?*, feitas ao final do novo e décimo encontros, ele respondeu, respectivamente: *Todos, eu continuei fazendo até acertar e Todos, tentei fazer tudo até o fim*. Vários estudos (PAJARES,1996; PAJARES e OLAZ, 2008; BANDURA 1997; BANDURA, 2008) consideram que estudantes que demonstram maior crença em suas capacidades são mais persistentes diante de dificuldades.

Contudo, se JVNC possui crenças robustas de autoeficácia matemática, por que, ao perguntarmos se ele se sentia nervoso antes de uma prova de Matemática, ele respondeu: “*Mais ou menos, porque qualquer coisa você erra a conta*” (Entrevista inicial – JVNC, 07/03/18)

De acordo com Bandura (1986, 1997), um fator que influencia as crenças de autoeficácia são os estados emocionais como estresse e ansiedade. JVNC se sentia ‘mais ou menos’ nervoso antes das provas. Uma parte da resposta de JVNC nos chama a atenção: “[...] porque qualquer coisa você erra a conta”. Essa parte sugere uma forma de compreensão de *acerto de um problema* baseada somente no resultado final de um cálculo, sem levar em consideração o caminho lógico percorrido pelo estudante. Se em suas avaliações o professor leva em consideração somente o resultado final de um estudante, corre o risco de provocar em seus alunos um estado emocional desfavorável, que pode influenciar seu desempenho e, por consequência, suas crenças de autoeficácia. Durante as correções, considerar todo o desenvolvimento do problema e não somente sua resposta (certo ou errado) pode ser prática importante na manutenção ou incremento de crenças de autoeficácia mais robustas. Isso evitaria, por exemplo, que JVNC associasse sucesso apenas ao acerto do resultado final, o que poderia diminuir seu temor pelo erro e deixasse de associar ‘erro de conta’ a fracasso.

Contudo, embora pudesse se sentir um pouco nervoso antes das provas de Matemática, seus sucessos nessas mesmas provas lhe proporcionavam experiências de êxito que, de acordo com Pajares e Olaz (2008), são a fonte mais influente de autoeficácia. Ao obter bons resultados nas avaliações, JVNC refletia sobre seus próprios resultados. Por meio da autorreflexão, “as pessoas tiram sentido de suas experiências, exploram suas próprias cognições e crenças pessoais, autoavaliam-se e alteram o seu pensamento e seu comportamento (PAJARES; OLAZ, 2008, p. 101). Dito de outra forma, as experiências de êxito, como a mais importante fonte de autoeficácia, contribuíram para que JVNC, ainda que diante de uma situação de estresse, pudesse perseverar diante dos desafios. Mesmo o aluno não acertando todos os desafios propostos nos encontros, “um fracasso eventual após uma série de sucessos terá pouco impacto sobre as crenças positivas de autoeficácia” (Bzuneck, 2004).

Outra resposta interessante de JVNC foi aquela dada à seguinte pergunta, da entrevista final: Você se sente mais confiante para resolver os problemas de matemática propostos pelo professor? O estudante respondeu: “*Sim. Acho que vou bem, mas não tenho certeza. Porque o professor ainda não passou nenhum problema parecido com esses pra gente*”.

JVNC ainda não tinha certeza se estava se saindo bem, embora seu histórico mostrasse o contrário. Os problemas que o professor propunha eram diferentes daqueles propostos nos encontros. Portanto, na compreensão do estudante, as atividades do ensino regular não serviam

para balisar sua autoavaliação naquilo que se referia à confiança para resolver os problemas propostos nos encontros.

Embora JVNC fosse um estudante com bom desempenho em Matemática nas aulas regulares, os problemas propostos nos encontros eram diferentes daqueles com os quais estava acostumado. Em outras palavras, nos encontros ele precisaria encontrar mecanismos para resolver novos tipos de problemas, o que culminaria com a aquisição de novas aprendizagens. Caso os mecanismos utilizados para a resolução dos problemas sejam eficazes, eles podem ser utilizados posteriormente para solucionar problemas do mesmo tipo, gerando maior familiaridade e confiança para este tipo de tarefa. Isso corrobora as seguintes palavras de Brito e Souza (2015), baseadas em Pajares e Schunk (2001),

a aprendizagem envolve mudança e ocorre quando o indivíduo se defronta com uma tarefa desconhecida, através da qual ele vai aprender os procedimentos e componentes da tarefa. Isso implica em mudanças cognitivas, afetivas e comportamentais. Posteriormente, ao defrontar-se com a mesma tarefa ou tarefas similares conhecidas, ele colocará em ação os mecanismos desenvolvidos ao longo do tempo e em diferentes situações, escolhendo cursos de ação congruentes com as crenças que possui a respeito de sua capacidade e as exigências da tarefa. Ao se defrontar com uma tarefa, o indivíduo adquire familiaridade com as exigências e características da mesma e, conforme vai se familiarizando com a tarefa, também vai adquirindo maior confiança na realização de atividades similares, desenvolvendo confiança na própria capacidade de executar, com sucesso, uma determinada ação (BRITO; SOUZA, 2015, p. 30).

O exposto antes e durante a citação tem relação direta com o processo de autorregulação da aprendizagem. “A autorregulação é entendida na Teoria Social Cognitiva como um processo de governo do próprio comportamento, pensamentos e sentimentos voltados para obtenção de metas e guiados por padrões gerais de conduta” (POLYDORO, AZZI, 2010, p. 131). Mas como isso ocorreu no caso de JVNC?

É verdade que JVNC já possuía robustas crenças de autoeficácia, o que contribuía muito para que ele possuísse estratégias de autorregulação, como ler atentamente os enunciados, buscar estratégias para resolver os desafios e manter-se emocionalmente estável para ir adiante. Contudo, os novos tipos de problemas propostos nos encontros exigiram de JVNC novos esforços cognitivos e mais controle emocional para dar conta das novidades. Vejamos duas respostas desse estudante a duas perguntas da entrevista final:

Pesquisador: Você gostou de resolver os desafios propostos?

JVNC: Alguns.

Pesquisador: Por quê?

JVNC: Porque alguns tinha que pensar muito para resolver, por exemplo, aqueles que tinham umas contas muito grandes.

Pesquisador: Você se sente mais confiante para resolver os problemas de matemática propostos pelo professor?

JVNC: Sim. Acho que vou bem, mas não tenho certeza. Porque o professor ainda não passou nenhum problema parecido com esses pra gente.

Podemos reparar que os novos problemas exigiam “pensar muito para resolver” e eram diferentes daqueles dados na aula regular. Isso exigia de JVNC novas ações e controle emocional, ou seja, novas estratégias de autorregulação. Contudo, suas crenças de autoeficácia o faziam perseverar e, como resultado, na maioria das vezes, obter sucesso. Esses sucessos o faziam acreditar, por um processo autorreflexivo, que ele seguira o caminho correto. Em outras palavras, autoeficácia e autorregulação se influenciaram mutuamente. Nesse sentido, Zimmerman e Cleary (2006), citados por Polydoro e Azzi (2008, p. 158) consideram que:

A autoeficácia interfere na autorregulação porque está associada à antecipação, seleção e preparação para a ação. Por sua vez e de modo recíproco, a autorregulação influencia a crença de autoeficácia ao fornecer informações sobre o progresso, esforço e tempo despendido na realização da atividade, participando de sua construção.

Sendo assim, podemos dizer que os novos tipos de problemas apresentados nos encontros contribuíram para que JVNC procurasse novas estratégias de autorregulação e, como consequência, aumentasse suas crenças de autoeficácia.

Na semana 11, foi pedido ao próprio aluno para que realizasse uma oficina sobre origami, o aluno conseguiu realizar com sucesso a tarefa, fez o passo a passo junto aos colegas sob a seguinte orientação: tentar mostrar as figuras geométricas presentes em um origami.

3.15 Análise Dila

A aluna Dila tinha, à época da pesquisa, 11 anos. Ela era uma aluna com muitas dificuldades em Matemática e, durante o projeto, recebia ajuda de seus colegas. Sempre chegava atrasada. Em uma entrevista inicial, ao ser questionada sobre se gostava de Matemática, Dila disse que “*Não*” e justificou dizendo: “*Por que é muito difícil*”. Essa ideia era sempre reforçada pela própria aluna ao longo do projeto quando ela dizia, durante os trabalhos, que não gostava de Matemática porque não conseguia entender os números e as contas. Apesar desse discurso, Dila participou durante todo o projeto.

Historicamente, Dila não apresentava bons rendimentos em Matemática e isso talvez pudesse ser a causa para ela não gostar da disciplina e é provável que esse histórico anterior tenha afetado suas crenças de autoeficácia, tornando-as menos robustas. Em outras palavras, as experiências de Dila em Matemática, ao longo de seu percurso escolar, não parecem ter

contribuído para que ela acreditasse em sua capacidade para resolver problemas matemáticos. Isso está de acordo com Neves (2006, p. 119), quando a autora considera que “[...] as crenças de autoeficácia matemática se formam ao longo dos anos escolares por meio das diversas experiências dos alunos com essa disciplina”. As experiências de Dila produziram, como resultado, baixas crenças de autoeficácia matemática. Bandura (1996) também se posiciona em relação à influência das experiências anteriores no surgimento das crenças de autoeficácia e considera que a maneira mais eficaz para uma pessoa se julgar capaz, ou não, de realizar uma atividade, é avaliar seu desempenho anterior.

Outra situação que parece apontar que Dila possuía baixas crenças de autoeficácia é aquela em que ela se negava a expor algumas de suas soluções dadas aos problemas, diante da turma. O fato de não se sentir confortável nessa situação parece indicar que Dila não acreditava no seu próprio potencial para resolver os problemas de forma correta. Isso parecia prejudicá-la, pois, em alguns casos, ela preferia apagar a sua solução, com a certeza de que estava errada e durante a correção constatava que isso não era verdade, como apresentado na resposta de Dila a uma das perguntas, na entrevista final: *“Tem vez que eu falo que eu não sei e eu acerto o problema e tem vez que eu apago o exercício antes de corrigir, só que aí eu vejo que alguns exercícios tavam certos do jeito que eu fiz”*. Apagar as soluções antes mesmo de saber se estavam certas ou erradas parece mostrar que Dila antecipava resultados negativos. A antecipação, umas das capacidades humanas básicas de acordo com a Teoria Social Cognitiva, permite-nos criar expectativas de resultados. Embora o futuro não tenha existência real, a representação cognitiva dele no presente antecipa resultados que nos fazem agir de uma maneira ou de outra (BANDURA, 2008). No caso de Dila, ao antecipar insucesso nos resultados, ela deixava à mostra a fragilidade de suas crenças de autoeficácia para resolver problemas e agia apagando suas soluções.

Dila ainda afirmou, na entrevista inicial, que ficava muito nervosa e até passava mal quando sabia que tinha prova de matemática: *“Fico muito nervosa, fico ansiosa, dá até dor de barriga”*. Todos esses pontos negativos podem indicar baixas crenças de autoeficácia. Sobre isso, Bzuneck (2004) afirma que estados fisiológicos podem indicar vulnerabilidade do indivíduo, indicando assim, julgamento de baixas capacidades em determinada situação.

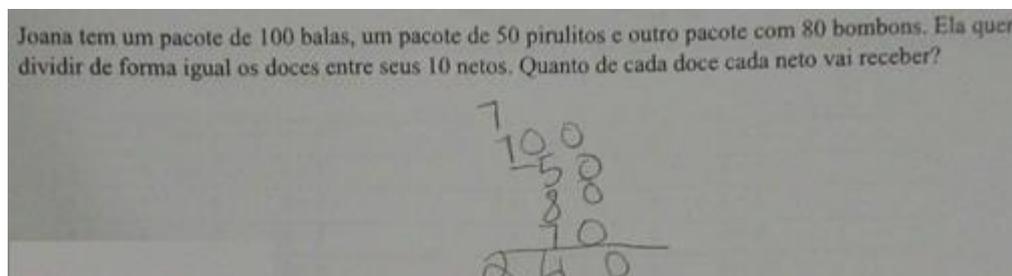
As respostas da aluna à pergunta *‘O que você achou dessas atividades?’*, que figurava nas tirinhas, foram as mesmas em praticamente todo o projeto: *“achei difícil”*. Por esta resposta, Dila considerou todos os problemas propostos difíceis. Acreditamos que as capacidades cognitivas de Dila poderiam ser acionadas e levá-la ao sucesso. No entanto, pessoas com baixas crenças de autoeficácia, têm pouco incentivo para agir em direção a determinado objetivo, pois

não acreditam em sua capacidade para atingi-lo. Nesse sentido, Pajares e Olaz (2008, p. 102) argumentam que “as ações das pessoas se baseiam mais no que elas acreditam do que no que é objetivamente verdadeiro”. O desafio pode parecer mais difícil do que realmente é como resultado de baixas crenças de autoeficácia. Isso corrobora as ideias de Pajares e Olaz (2008, p. 106) quando eles nos informam que:

Pessoas com baixas crenças de autoeficácia podem acreditar que as coisas podem ser 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. (PAJARES E OLAZ, 2008, p. 106).

Dila apresentava dificuldades para resolver os problemas propostos, mas sempre tentava resolver alguns. Entretanto, suas dificuldades de interpretação dos enunciados ou a falta de persistência para compreendê-los e encontrar um caminho que a levasse ao sucesso faziam com que ela apresentasse soluções aleatórias, utilizando todos os dados numéricos em operações fundamentais. Parecia ser uma estratégia para simplesmente cumprir o que havia sido solicitado pelo pesquisador. Um exemplo é a resolução do problema 1, da semana 9, em que a aluna soma todos os números presentes no enunciado do desafio.

Figura 29. Resolução do problema 1 da semana 9, pela aluna Dila



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Porém, isso não acontecia em todos os problemas. Um tipo especial parecia ser mais atraente para Dila: os problemas de lógica. Na entrevista inicial, Dila afirmou ter muita dificuldade em resolver problemas. Já na entrevista final, ao responder a mesma pergunta, a aluna disse achar problemas de matemática um pouco fáceis. Esses problemas fáceis, aos quais a aluna se referiu são os problemas de lógica. Isso ficou evidenciado quando, ao ser questionada na entrevista final se havia gostado de resolver os problemas propostos, a aluna afirmou ter gostado de resolver os problemas de lógica. Pode ser que Dila não tenha aumentando sua confiança geral para resolver problemas matemáticos, mas especificamente para resolver problemas de lógica. Isso pode ser explicado pelo fato de as crenças de autoeficácia serem

“mensuradas em termos de julgamentos particularizados de capacidades [...]” (PAJARES E OLAZ, 2008, p. 108).

Observando cronologicamente as respostas dadas às *tirinhas* pela aluna ao longo dos encontros, uma resposta recorrente à pergunta “Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?” foi “*Mais ou menos*”. Porém, na semana 6, a resposta de Dila nos chamou a atenção por ser diferente das demais. Ela respondeu: “*Eu acho que sim*”. Nesse dia, Dila resolveu todos os problemas. Isso pode significar que a aluna se sente mais confiante quando resolve todos os desafios, independentemente de ter acertado. Nas semanas anteriores, Dila sempre deixava pelo menos um problema sem resolver.

Ao que parece, Dila ainda possui crenças de autoeficácia pouco robustas no domínio dos problemas. Na entrevista final, ao ser questionada sobre sua confiança para resolver problemas de Matemática, ela disse que ainda não se sentia confiante. No entanto, ao se solicitar uma justificativa para isso, ela respondeu: “*Porque tem aquelas atividades de raiz quadrada, eu não gosto não, aquelas expressões eu também não gosto. No início, eu deixava sem fazer um ou dois exercícios, agora eu só deixo um*”. Para justificar a sua falta de confiança para resolver problemas de Matemática ela não cita os problemas propostos nos encontros do contra turno, mas sim exercícios, provavelmente propostos na aula regular. Paradoxalmente, embora não se sentisse confiante, ela disse deixar de resolver apenas um, ao passo que antes deixava um ou dois.

Uma possibilidade de análise para isso é que os encontros, ao proporem problemas de tipos diferentes daqueles normalmente apresentados em sala de aula, possibilitaram à Dila uma experiência nova, na qual, ainda que de forma tímida, fê-la melhorar um pouco suas crenças de autoeficácia. Isso não nos autoriza a dizer que os encontros aumentaram de forma substancial a segurança de Dila para resolver problemas matemáticos, mas podem ter mostrado que há outras possibilidades de apresentá-los, como nos problemas de lógica, dos quais ela mais gostava. Ao se empenhar para resolvê-los, há evidências de melhoria das crenças naquilo que se refere à persistência, ainda que ela não os acertasse. O aumento da persistência diante de obstáculos é um indicativo de melhoria de crenças de autoeficácia (BZUNECK, 2000; PAJARES; OLAZ, 2008).

Podemos também analisar o caso de Dila em termos de autorregulação da aprendizagem. Retomemos alguns de seus comportamentos que demonstram pouco controle autorregulatório: ela apagava suas respostas antes mesmo de saber se estavam certas ou erradas, não lia com cuidado os enunciados e utilizava todos os dados sem uma análise prévia do que seria necessário, não perseverava. Como há uma relação recíproca entre autoeficácia e

autorregulação, como já apresentado no caso de JVNC, a pouca capacidade autorregulatória de Dila se deve às suas fracas crenças de autoeficácia e vice-versa.

Entretanto, quando o assunto eram os problemas de lógica, Dila parece ter encontrado estratégias de autorregulação que a faziam obter sucesso, ou mais sucesso do que em outros tipos de problema. Considerando novamente a relação recíproca entre autorregulação e autoeficácia, um incremento da primeira acarretará, como consequência, um incremento da segunda. Pode parecer pouco, mas no caso de Dila já foi um avanço.

3.16 Análise Mary

A aluna Mary tinha, à época da pesquisa, 11 anos. Ela era uma aluna muito estudiosa, dedicada, aprendia rapidamente o conteúdo e gostava de estudar Matemática. Na entrevista inicial, ao ser questionada se gostava de estudar Matemática, ela respondeu afirmativamente e justificou dizendo: *“Porque eu acho mais fácil do que as outras matérias”* (Entrevista Inicial, 07/03/18). O fato de ter facilidade em Matemática talvez contribuisse para que Mary acreditasse em seu bom desempenho nessa disciplina. Isso fica evidente quando, ao ser questionada sobre seu desempenho nas provas de Matemática, a aluna disse que se sai bem e justificou dizendo que é a matéria que ela tem mais facilidade. Os bons resultados obtidos por Mary nas provas de Matemática certamente contribuem para aumentar suas crenças de autoeficácia, pois esse bom desempenho denominado na Teoria Social Cognitiva de experiências de êxito é a principal fonte de autoeficácia (BANDURA 1986; PAJAREZ e OLAZ, 2008; NEVES, 2002).

Outro exemplo de resposta que parece indicar que Mary possui crenças de autoeficácia robustas é aquela dada à pergunta: *Quantos problemas você conseguiu fazer? No que você achou mais difícil, você insistiu até o final?.* A aluna respondeu: *“Todos, insisti até o fim”* (Tirinha, 14/05/18). A persistência da aluna para resolver os problemas é apresentada na Teoria Social Cognitiva como uma característica de pessoas com crenças de autoeficácia robusta. Nessa direção, Pajares e Kranzler (1995) consideram que:

uma eficácia robusta pode servir bem aos alunos ao resolver problemas de matemática, não porque “faz com que” eles sejam melhores solucionadores de problemas, mas por que faz com que eles tenham um maior interesse e atenção em relação à resolução dos problemas, tendo maior esforço e maior perseverança diante de adversidades (PAJARES; KRANZLER, 1995, p.3, grifos do autor).¹¹

¹¹Tradução nossa. “A high sense of efficacy may serve students well when solving math problems, not because it “causes” them to be better problem solvers, but because it engenders greater interest in and attention to working the problems, increased effort, and greater perseverance in the face of adversity” (PAJARES; KRANZLER, 1995, p.3)

Mary parece ter considerado os encontros do projeto importantes para sua aprendizagem. Nas perguntas *o que você achou dessa aula?* ou *o que você achou dessas atividades?*, as respostas “*estão sendo úteis*” ou “*estão me ajudando muito*” foram recorrentes. Mary não explica de forma clara como eram as contribuições, mas sinaliza que os encontros a estavam ajudando. Entendemos que a contribuição era em termos de aprendizagem de novos conteúdos e novas propostas de abordagem deles. Em alguma medida, a aprendizagem de novos conteúdos aumenta o repertório de possibilidades de estratégias para resolver problemas. Isso pode gerar, como resultado, aumento na confiança para esse tipo de atividade.

A resposta de Mary dada a uma pergunta da entrevista final mostra que ela passou a julgar os problemas mais fáceis do que eram no início do projeto. Pergunta: Como você se sente em relação ao início do projeto? Resposta: “Os problemas agora estão mais fáceis que antes, porque antes eu tinha mais dificuldade do que agora” (Mary).

Ao longo dos encontros, Mary foi se adaptando aos novos tipos problemas e encontrando estratégias para resolvê-los num processo cíclico de autorregulação. Esse processo é descrito por Zimmerman (2000, apud AZZI; POLYDORO, 2010, p. 139-140) da seguinte maneira “o *feedback* de um desempenho anterior é usado para fazer ajustes em performances atuais, o que oferece possibilidade de um contínuo aprimoramento pró-ativo que inclui elevação de metas e desafios”.

Aqui, mais uma vez, entendemos que a contribuição para o incremento dos processos autorregulatórios contribuiu para o incremento das crenças de autoeficácia de Mary, dada a relação de reciprocidade entre esses dois construtos.

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Teoria Social Cognitiva preconiza que as pessoas se desenvolvem a partir das interações que estabelecem com o meio sociocultural ao qual pertencem, numa relação recíproca, no qual elas transformam esse meio como resultado de suas ações e, ao mesmo tempo, são por ele transformadas. O comportamento humano será, pois, resultado dessas interações caracterizadas por uma interrelação dinâmica entre influências pessoais, comportamentais e ambientais, ao que se denomina reciprocidade triádica (PAJARES; OLAZ, 2008).

A maneira como as pessoas avaliam as experiências pelas quais passam ao longo da vida influencia, diretamente, a maneira como elas se comportam. Muitas das decisões que uma pessoa toma, em determinadas situações, ocorre após um processo reflexivo, no qual ela avalia qual é o melhor caminho a seguir a partir do que vivenciou no passado. Essa capacidade de fazer as coisas acontecerem de forma intencional, por meio dos próprios atos é denominada, na Teoria Social Cognitiva, de capacidade de agência (BANDURA, 2008) ou agência pessoal. Em outras palavras, ser agente significa ter uma margem de manobra para fazer as coisas acontecerem da maneira como desejamos. Isso é possível porque a capacidade de agência é caracterizada pela intencionalidade, antecipação, autorreatividade e autorreflexão.

Há mecanismos para que uma pessoa exerça sua agência, mas nenhum é mais central que as crenças de autoeficácia (BANDURA, 2008).

As crenças de autoeficácia são a base da agência humana. 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. [...] Elas se baseiam na crença básica de que é preciso ter poder para produzir efeitos por meio das próprias ações (BANDURA, 2008, p. 78).

As crenças de autoeficácia são determinantes de vários comportamentos das pessoas em todos os ramos de suas vidas. Particularmente, no contexto escolar, essas autocrenças desempenham papel importante na quantidade de esforço despendido para realização das tarefas.

Quando tomamos a Matemática nesse contexto, sabemos que possuir robustas crenças de autoeficácia pode ser determinante para que a relação com essa disciplina se dê de forma menos traumática. Como sabemos, a Matemática é muitas vezes considerada um obstáculo para muitos estudantes que a percebem como difícil e destinada a poucos, considerados mais capazes

(TORISU, 2010). Sendo assim, ações dos professores que possam levar ao incremento das crenças de autoeficácia matemática dos estudantes podem contribuir, e muito, para amenizar a aridez dos conteúdos dessa disciplina.

Uma das fortes tendências da Educação Matemática é que ela seja pautada na resolução de problemas. Resolver problemas pode levar o estudante a melhorar sua capacidade cognitiva. Contudo, isso será eficaz caso o estudante se envolva no processo de resolução ao interpretar, procurar estratégias para a resolução e chegar a uma resposta considerada satisfatória. Para que esse envolvimento ocorra, é necessário que o estudante dedique tempo, seja persistente e isso só ocorrerá se possuir crenças de autoeficácia robustas. Portanto, o desenvolvimento e/ou incremento dessas autocrenças é fundamental para o sucesso do estudante em matemática.

Nessa direção e entendendo a importância da capacidade de resolução de problemas para o desenvolvimento do estudante e o papel das crenças de autoeficácia nesse processo, o objetivo de nosso estudo foi analisar como a resolução de problemas pode contribuir para fortalecer as crenças de autoeficácia matemática de alunos de uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental.

Para isso foram estruturados encontros extraclasse com alguns estudantes do sexto ano de uma escola pública de uma cidade do interior de Minas Gerais. A eles foram propostos vários tipos de problemas para os quais eles deveriam encontrar uma solução. Para além da resolução propriamente, tivemos a intenção de avaliar suas percepções acerca do processo para encontrarmos vestígios de melhorias das crenças de autoeficácia e a relação desse incremento com o que estava sendo proposto.

As contribuições foram separadas em categorias, relacionadas a variedade de tipos de problemas e ambiente.

1 – Variedade de tipos de problemas

Nesta categoria, estão as contribuições que entendemos ser consequência da variedade de tipos de problemas propostos. Tomemos como exemplo o estudante JVNC. Ele possuía crenças de autoeficácia robustas e seu desempenho mostrava isso, tanto nas aulas regulares quanto nos encontros extraclasse. No entanto, variados tipos de problema exigem variadas estratégias de resolução. Ao longo de todos os encontros, JVNC foi desenvolvendo essa capacidade de autorregulação. A autorregulação interfere nas crenças de autoeficácia, pois os resultados desse processo fornecem informações sobre o progresso, esforço e tempo despendido, o que pode incrementá-las. Isso ocorreu mais fortemente com JVNC e Mary. Portanto, uma primeira contribuição do projeto foi aumentar a capacidade autorregulatória dos estudantes para encontrar estratégias para a resolução dos problemas.

Naturalmente, não podemos generalizar os resultados e garantir que todos os estudantes que participarem de um projeto como o nosso terão sua capacidade autorregulatória aumentada e, por consequência, suas crenças de autoeficácia. As pessoas interpretam os resultados dessas ações de forma diferente e, além disso, as experiências anteriores são ingredientes importantes para os julgamentos de capacidade. O que podemos afirmar é que uma variedade de tipos de problemas pode servir para que o estudante experimente maneiras diferentes de colocar em ação suas capacidades e, talvez, melhorar suas crenças.

Essa talvez tenha sido a contribuição para Dila. Esta aluna possuía baixas crenças de autoeficácia por causa de seu histórico com a Matemática. Na maioria das vezes, não foi tão perseverante quanto os outros dois alunos mais pormenorizadamente analisados. No entanto, um tipo específico de problemas – os de lógica – foi mais atrativo e, em alguma medida, contribuíram para que Dila pudesse acreditar que é capaz de resolvê-los.

2 – Ambiente contribuindo para criar fontes de autoeficácia

Nesta categoria, estão as contribuições relacionadas ao ambiente criado nos encontros e o que ele proporcionou aos estudantes. Convidar estudantes para participarem de encontros para resolver desafios matemáticos pode não ser atrativo. O que pode ser feito, então, para que um convite como esse seja interessante, na perspectiva dos estudantes? Nos encontros, tentamos criar um ambiente no qual eles se sentissem livres para expor suas ideias, pudessem apresentar suas soluções e entender que suas capacidades não estavam atreladas, necessariamente, ao acerto de todos os desafios. JVNC, Dila e Mary pareciam entender que “ser bom” em Matemática significa “não errar”. Ao longo dos encontros, puderam perceber que isso não é verdade. A maneira como foram propostos os problemas e conduzidas as atividades pelo pesquisador permitiram aos estudantes vivenciar experiências de êxito e vicárias, além de persuasões verbais, importantes fontes de autoeficácia. No caso específico de Dila, que apresentava dificuldades, foram apresentados problemas diferenciados para que ela pudesse cumprir e, dessa forma, ter experiências de êxito. Essa estratégia é mencionada na literatura sobre motivação (STIPEK, 1998; BZUNECK, 2010) com recorrência. Além disso, embelezamentos motivacionais (BZUNECK, 2010) que são estratégias para conseguir melhor envolvimento dos alunos também foram utilizados. Alguns deles, de acordo com a classificação de Bergin (1999, apud BZUNECK, 2010), foram: introdução de novidades quando, por exemplo, foram propostos problemas diferentes daqueles usualmente utilizados na sala de aula regular daqueles estudantes, oficina de origami; relação com comestíveis; fantasia e humor.

Embora tenhamos respondido à questão investigativa, estamos cientes das limitações do estudo. Uma delas foi a impossibilidade de aumentar o tempo do projeto, o que poderia ter-nos

dado mais informações acerca das contribuições para a melhoria das crenças de autoeficácia dos estudantes. Outra limitação, mas que é natural pela própria natureza do construto autoeficácia, é a não possibilidade de generalização dos resultados, as crenças de autoeficácia são específicas de cada pessoa. Sendo assim, os estudantes experimentam as situações de forma distinta.

Os resultados desse estudo podem suscitar desdobramentos para novas pesquisas que se proponham a investigar o desenvolvimento/incremento de crenças de autoeficácia em situações de resolução de problemas de estudantes de outras faixas etárias. Além disso, essas pesquisas podem avaliar possíveis relações entre crenças de autoeficácia e gênero, por exemplo. As possibilidades são várias e podem contribuir muito para a pesquisa em Educação Matemática, se pensarmos que a aprendizagem não depende somente de fatores cognitivos, mas também afetivos e sociais.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P. *Um (bom) problema (não) é (só)...* Faculdade de Ciências de Lisboa, 1989. Educação e Matemática, 8, 7-10 e 35.
- ALVES-MAZZOTTI, A. D.; GEWANDSZNAJDER, F. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa*. 2ª Edição. Editora Thomson. 1998.
- ÁVILA, M. G. de. *História Da Matemática e Resolução De Problemas: Uma Aliança Possível*. 2004. 185f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil, 2004.
- AZZI, R. G.; POLYDORO, S. A. J., Auto-Eficácia Proposta por Bandura – Algumas discussões. In: AZZI, R. G.; POLYDORO, S. A. J. (org). *Auto-Eficácia em Diferentes Contextos*. São Paulo, Alínea 2006, p. 9 – 23.
- BANDURA, A. A teoria social cognitiva na perspectiva da agência. In: BANDURA, A; AZZI, R. G.; POLYDORO, S. *Teoria Social Cognitiva: conceitos básicos – Porto Alegre: Artmed*, 2008, p. 69 – 96.
- BELO HORIZONTE – Secretaria Municipal de Educação. Caderno de Educação Matemática - Ensino Fundamental Volume 4 - *Resolução De Problemas: Problema Ou Solução?* 2008. Disponível em: < <https://pactuando.files.wordpress.com/2015/04/material-suporte-para-modulo-8-e-9-resolu00c7u00c3o-de-problemas.pdf>>. Acessado em: 24/05/17
- BOGDAN, R. C., BIKLEN, S. K., *Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora. 1994.
- BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998
- BRITO, M. R. F. de; SOUZA, L. F. N. de. *Autoeficácia na Solução de Problemas Matemáticos e Variáveis Relacionadas*. Temas em Psicologia, 2015. Vol, 23, nº1, p. 29 – 47.
- BZUNECK, J. A. As Crenças de Auto-Eficácia e o seu Papel na Motivação do Aluno. In: BORUCHOVITCH, E; BZUNECK, J. A. *A Motivação do Aluno – Contribuições da Psicologia Contemporânea*. Petrópolis, Editora Vozes, 2004, p. 116 – 133.
- COSTA, E. R; BORUCHOVITCH, E. A auto-eficácia e a motivação para aprender – Considerações para o desempenho escolar dos alunos. In: AZZI, R. G.; POLYDORO, S. A. J. (org). *Auto-Eficácia em Diferentes Contextos*. São Paulo, Alínea 2006, p. 87 – 109.
- CRESPO, M. A. G. e POZO, J.I. (1998). A solução de problemas nas ciências da natureza. In: Pozo, J.I. (org.). *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender (pp. 67-98)*. Porto Alegre: Artmed.
- DANTE, L. R. *Didática da resolução de problemas de Matemática*. São Paulo: Ática, 2002.
- DELAZERI, G. R.; SILVA, L. M., *Vivenciando a Resolução de Problemas em Sala de Aula*, VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2013. Disponível em: < <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/649/41>> Acessado em: 28/05/17.

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

DOBARRO, V. R. e BRITO, M. R. F., *Atitude e Crença de autoeficácia: Relações com o Desempenho em Matemática*. São Paulo, 2010.

ECHEVERRÍA, M.P.P. e POZO, J.I. (1998). Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: Pozo, J.I. (org.). *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender* (pp. 13-42). Porto Alegre: Artmed.

MACHADO, M. C.; *Gênero e desempenho em itens da prova de matemática do exame nacional do ensino médio (ENEM): relações com atitudes e crenças de autoeficácia matemática*. Tese de doutorado em Educação da Unicamp. 2014.

MARQUES, A. et al. *O Lugar da Resolução de Problemas nas aulas de Matemática*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins-IFTO – Brasil, 2013. Disponível em: <<http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/821.pdf>> (Acessado 05/04/17)

MINAS GERAIS - Secretaria de Estado de Educação. *CBC Matemática – Ensino médio*. 2007. Disponível em: <[http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7BC1C4797C-A5DE-44E3-AB9A-22A74A4F1877%7D_PDF%20%20CBC%20MATEMATICA%20EM%20\(2\).pdf](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7BC1C4797C-A5DE-44E3-AB9A-22A74A4F1877%7D_PDF%20%20CBC%20MATEMATICA%20EM%20(2).pdf)> Acesso em 01/06/2017.

NEVES, L. F., *Um Estudo Sobre as Relações Entre a Percepção e as Expectativas dos Professores e dos Alunos e o Desempenho em Matemática*. Dissertação de Mestrado em Educação da Unicamp. 2002.

NEVES, L. F. Crenças de auto-eficácia matemática. In: AZZI, R. G.; POLYDORO, S. A. J. (org). *Auto-Eficácia em Diferentes Contextos*. São Paulo, Alínea 2006, p. 111 – 126.

NICOLAIDOU, M; PHILIPPOU, G; *Attitudes Towards Mathematics, Self-Efficacy and Achievement In Problem-Solving*. University of Cyprus. 2004.

NUNES, M. F. O. *Funcionamento E Desenvolvimento Das Crenças De Auto-Eficácia: Uma Revisão*. Universidade São Francisco, Itatiba-SP, Brasil. Revista Brasileira de Orientação Profissional, 2008, 9(1). Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-33902008000100004>. Acessado em: 16/10/18.

OLIVEIRA, R. S. L.; *Crenças de Professores de ciências da natureza e matemática sobre motivação dos alunos*. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). 2015.

ONUCHIC, L. de L. R., *Ensino Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas*. In: BICUDO, M. A. V. (org). *Pesquisa em Educação Matemática*. Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

ONUCHIC, L. de L. R.; ALLEVATO, N. S. G. *Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas*. Bolema - Mathematics Education Bulletin, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/72994>>

ORHAN, N. *An Investigation of Private Middle School Students' Common Errors in the Domain of Area and Perimeter and the Relationship between their Geometry Self-Efficacy Beliefs and Basic Procedural and Conceptual Knowledge of Area and Perimeter*. A Thesis Submitted to the Graduate School of Social Sciences of Middle East Technical University. 2013.

PAJARES, F. e KRANZLER, JOHN. *Role of Self-efficacy and General Mental Ability In Mathematical Problem-solving: A Path Analysis*. University of Florida. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, 1995.

PAJARES, F. e OLAZ, F. 2008. Teoria Social Cognitiva e auto-eficácia: uma visão geral. In: BANDURA, A; AZZI, R. G.; POLYDORO, S. *Teoria Social Cognitiva: conceitos básicos* – Porto Alegre: Artmed, 2008, p. 97 – 114.

PAJARES, F.; VALIANTE, G. *Self-efficacy beliefs and motivation in writing development*. In: MacArthur, C. A; Graham, S; Fitzgerald, J. *Handbook of writing research*, p. 158-170, 2006.

PAULA, K. C. M.; *A família, o desenvolvimento das atitudes em relação à Matemática e a crença de auto-eficácia*. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) 2008.

PIROLA, N. A.; *Solução de problemas geométricos: dificuldades e perspectivas*. Tese de Doutorado da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) 2000.

POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. Trad. Heitor L. de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

QUINTILIANO, L. C.; *Relações entre os estilos cognitivos, as estratégias de solução e o desempenho dos estudantes na solução de problemas aritméticos e algébricos*. Tese de Doutorado da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) 2011.

RODRIGUES, C. S.; *Crenças de autoeficácia matemática na educação de jovens e adultos: um estudo com alunos de Ensino Médio de Divinópolis (MG)*. Dissertação do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). 2015.

SCHULZ, W. *Mathematics Self-Efficacy and Student Expectations. Results from PISA 2003*. Australian Council for Educational Research. Paper prepared for the Annual Meetings of the American Educational Research Association in Montreal, 11-15 April 2005.

SIEGLE, D. *Increasing Student Mathematics Self-Efficacy Through Teacher Training*. University of Connecticut. Publicado no Journal of Advanced Academics, 2007.

SILVA, J. *et al.*; *Autoeficácia e desempenho escolar de alunos do ensino fundamental*. Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP. Volume 18, Número 3, setembro/dezembro de 2014: p. 411-420. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v18n3/1413-8557-pee-18-03-0411.pdf>>. Acessado em: 01/04/19.

TORISU, E. M.; *Crenças de autoeficácia e Motivação para Matemática: um estudo com alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Branco (MG)*. Dissertação do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). 2010.

APÊNDICES

Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE para pais ou responsáveis)

Universidade Federal de Ouro Preto - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática

Título da pesquisa: **Resolução De Problemas e Autoeficácia Matemática: Um Estudo Com Alunos Do Sexto Ano do Ensino Fundamental**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE para pais ou responsáveis)

Seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) em uma pesquisa educacional que tem como objetivo: Investigar maneiras de como o uso da resolução de problemas em sala de aula pode fortalecer as crenças de autoeficácia de alunos do 6º ano para aprender matemática

Para que a pesquisa possa ser realizada precisaremos realizar entrevistas com os alunos, as quais serão gravadas em áudio. Todo o material gravado em áudio será destinado à análise posterior, exclusivamente em favor da pesquisa.

Esclarecemos que a participação de seu filho é voluntária e não haverá qualquer tipo de pagamento para participação na pesquisa. Seu filho (a) pode deixar a pesquisa a qualquer momento, bem como se recusar a responder qualquer pergunta que a ele (a) for feita. A participação é confidencial e em hipótese alguma o material coletado nas observações, gravações em áudio e entrevistas será divulgado, sem prévia autorização. Todo o material coletado será arquivado na sala do professor orientador dessa pesquisa, no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto, assegurando-se o sigilo sobre a participação dos envolvidos no projeto. Os conhecimentos resultantes do estudo poderão ser divulgados em revistas, jornais, congressos, simpósios, uma dissertação de mestrado e um produto educacional. As identidades da escola e dos alunos serão salvaguardadas pelo uso de nomes fictícios. Caso o senhor não autorize a participação de seu filho (a), dele (a) nenhuma informação será coletada, incluindo registros escritos e quaisquer tipos de gravações. Além disso, a recusa em participar do estudo não acarretará qualquer tipo de punição ou eximirá o aluno de participar normalmente das atividades escolares.

Para esclarecimento de qualquer dúvida o (a) senhor (a) poderá entrar em contato com os pesquisadores responsáveis através dos telefones e/ou endereços eletrônicos constantes desse termo.

Agradecemos, desde já, a sua colaboração.

 Professor orientador
 Edmilson Minoru Torisu
 Universidade Federal de Ouro Preto
 Tel: (31) 992803487
 email: etorisu@gmail.com

 Pesquisador co-responsável
 Cristian Quintão Assis
 Universidade Federal de Ouro Preto
 Tel: (31) 995078953
 email: cristianquintaoassis@hotmail.com

Consentimento para participação do aluno (a) como sujeito na pesquisa: **Resolução De Problemas e Autoeficácia Matemática: Um Estudo Com Alunos Do Sexto Ano do Ensino Fundamental**

Eu li e entendi as informações e os detalhes descritos nesse documento. Autorizo a participação do (a) meu (minha) filho (a) nesta pesquisa de acordo com os procedimentos descritos no corpo deste documento. Autorizo a gravação em áudio das falas de meu (minha) filho (a) durante as oficinas, bem como a recolha do material por ele produzido nesses momentos. Todo o material coletado, referente a meu (minha) filho (a), poderá ser guardado e utilizado na dissertação resultante dessa pesquisa e de outros estudos educacionais.

Jaguaraçu, ____ de _____ de 2018

 Nome do responsável legal pelo (a) aluno (a)

 Assinatura do responsável legal pelo (a) aluno (a)

 Nome do aluno (a)

 Assinatura do (a) aluno (a)

Apêndice B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Universidade Federal de Ouro Preto - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática

Título da pesquisa: **Resolução De Problemas e Autoeficácia Matemática: Um Estudo Com Alunos Do Sexto Ano do Ensino Fundamental**

Por meio do presente documento, você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) em uma pesquisa educacional que tem como objetivo investigar como o uso da resolução de problemas em sala de aula pode fortalecer as crenças de autoeficácia dos estudantes de sua turma (incluindo você) para aprender Matemática. As crenças de autoeficácia se relacionam à credibilidade que uma pessoa possui em suas próprias capacidades para fazer alguma coisa. Na pesquisa nos interessam as crenças de autoeficácia para resolver problemas matemáticos.

Para que a pesquisa possa ser realizada precisaremos realizar entrevistas com você, as quais serão gravadas em áudio. Todas as suas respostas serão utilizadas somente para o estudo e possíveis artigos que dela derivem e somente os pesquisadores responsáveis terão acesso a elas.

Esclarecemos que a sua participação é voluntária e não haverá qualquer tipo de pagamento para participação na pesquisa. **Ressaltamos que você poderá deixar de participar a qualquer momento, bem como se recusar a responder qualquer pergunta sem qualquer tipo de prejuízo.**

Em princípio não há riscos decorrentes de sua participação. Caso ocorram, serão mínimos, se restringindo a algum constrangimento provocado, por exemplo, por timidez durante as entrevistas e gravações em áudio, mas que serão amenizados por uma conduta adequada do pesquisador.

Os benefícios podem ser vários: contato com uma nova proposta de ensino de Matemática baseada na resolução de problemas e que pode, da maneira como será conduzida, aumentar as crenças de autoeficácia matemática dos participantes. Estima-se, também, que a pesquisa irá contribuir para que você, como estudante, perceba a Matemática com outro olhar.

A participação é confidencial e, em hipótese alguma, o material coletado nas observações, gravações em áudio e entrevistas será divulgado com o seu verdadeiro nome. Todo o material coletado será arquivado na sala do professor orientador dessa pesquisa, no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto por cinco anos, assegurando-se o sigilo sobre a participação dos envolvidos no projeto. Após esse período de tempo os dados serão destruídos. Os conhecimentos resultantes do estudo poderão ser divulgados em revistas, jornais, congressos, simpósios, uma dissertação de mestrado e um produto educacional. As identidades da escola e dos alunos serão salvaguardadas pelo uso de nomes fictícios. Caso o senhor não autorize a participação de seu filho (a), dele (a) nenhuma informação será coletada, incluindo registros escritos e quaisquer tipos de gravações. Além disso, a recusa em participar do estudo não acarretará qualquer tipo de punição ou eximirá o aluno de participar normalmente das atividades escolares.

Caso você deseje, por qualquer motivo, esclarecer algum aspecto ético do projeto e/ou das atividades que serão desenvolvidas no mesmo, poderá entrar em contato com os pesquisadores (cujos endereços eletrônicos e telefones estão abaixo de seus nomes) ou com o Comitê de Ética e Pesquisa – Universidade Federal de Ouro Preto (CEP/UFOP) Campus Universitário – Morro do Cruzeiro – ICEB II – sala 29 – cep@propp.ufop.br – (31) 3559-1368.

Agradecemos, desde já, a sua colaboração.

Jaguaráçu, ____ de _____ de 2018

Professor orientador
Edmilson Minoru Torisu
Universidade Federal de Ouro Preto
Tel: (31) 992803487
email: etorisu@gmail.com

Pesquisador co-responsável
Cristian Quintão Assis
Universidade Federal de Ouro Preto
Tel: (31) 995078953
email: cristianquintaoassis@hotmail.com

Nome do aluno (a)

Assinatura do (a) aluno (a)

Apêndice C – Roteiros das entrevistas e Tirinhas

Entrevista inicial

1. Você gosta de estudar matemática? Por quê?
2. Quando você vai fazer uma prova de matemática, você acha que vai bem? Por quê?
3. Quando você vai fazer uma prova de matemática, você fica nervoso?
4. Quando é dia de prova de matemática, como você se sente?
5. Você acha problemas de matemática fáceis ou difíceis? Por quê?

Entrevista final

1. Você gosta de estudar matemática? Por quê?
2. O que você achou do seu desempenho durante o projeto?
3. Você acha problemas de matemática fáceis ou difíceis? Por quê?
4. Você gostou de resolver os desafios propostos? Por quê?
5. Você se sente mais confiante para resolver os problemas de matemática propostos pelo professor?
6. Como você se sente em relação ao início do projeto?

Tirinha pós-desafios (Semanas 1 a 8)

Você gostou dessa aula?

O que você achou dessas atividades?

Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?

Tirinha pós-desafios (Semanas 9 e 10)

Sentiu-se confiante ao resolver o desafio?

Como você foi nos exercícios hoje?

Quantos problemas você conseguiu fazer? No que você achou mais difícil, você insistiu até o final?

Em relação aos primeiros encontros, você acha que tem dado conta de resolver os problemas propostos? Por que você acha isso?

Você se sentiu mais confiante em resolver esses problemas em relação aos dos primeiros encontros?

Apêndice D – Carta de Autorização da Escola



ESCOLA MUNICIPAL CORONEL FELÍCIO MIRANDA

Missão

Proporcionar um Ensino Fundamental Inovador e focado nos altos níveis de aprendizagem dos alunos, garantindo-lhes um domínio das competências básicas, e das habilidades sociais imprescindíveis ao desenvolvimento e a transição entre as diversas séries escolares. Para isso, valorizamos a criatividade e as iniciativas de inovação, investindo na qualificação profissional, monitorando, avaliando e divulgando resultados envolvendo parcerias.

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

AUTORIZO meu(minha) filho(a) a participar do Projeto **“Resolução de Problemas e Crenças de Autoeficácia”**, elaborado pelo professor de Matemática Cristian Assis.

O referido projeto acontecerá na Escola M. Joaquim de Araújo Miranda (Pitangueira), às segundas e quartas-feiras, de 08h às 09h, durante 10 semanas. O projeto supramencionado terá início nesta segunda-feira, dia 05/03.

Jaguaraçu, 27 de fevereiro de 2018.

Ass. da mãe(pai) ou responsável (por extenso) _____

Ass. do(a) aluno(a) (por extenso) _____

Eliane Soares Dias (Diretora) _____

Gisele Aparecida Teodoro (Vice-Diretora) _____

Cristian Assis (Professor) _____

Apêndice E – Problemas por semana

Semana 1

Problema 1

Marcos e João são dois amigos que todas as tardes, depois das aulas, brincam juntos com seus brinquedos. Eles juntos possuem 10 carrinhos, 20 caminhões, 2 trens, 6 aviões e 4 bolas. Sabendo que cada um possui metade de cada um dos brinquedos citados, quantos aviões de brinquedo Marcos possui?

Problema 2

Uma menina possui 4 bonecas e 6 prendedores de cabelo. De qual cor é o cabelo dessa menina?

Problema 3

Zezinho tem 24 bolas. Dá 4 para Luisinho e ambos ficarão com quantidade igual. Quantas bolas tinha Luisinho inicialmente?

Problema 4

Que exemplos de soma você consegue dar para que o resultado seja 30?

Semana 2

Problema 1

Maria está em casa, decide ir à feira e ela tem apenas R\$15,00, sabendo que ela vai e volta de ônibus e o valor da passagem é R\$2,50. O que ela pode comprar na feira com esse dinheiro? (Observe a tabela abaixo e veja o valor unitário das frutas, legumes e verduras)

Frutas	Valor	Legumes	Valor	Verduras	Valor
Laranja	R\$0,70	Batata	R\$0,20	Alface	R\$0,10
Mamão	R\$1,00	Cenoura	R\$0,25	Couve	R\$0,10
Uva	R\$1,25	Beterraba	R\$0,40	Rúcula	R\$0,15
Goiaba	R\$0,50	Mandioca	R\$0,70	Acelga	R\$0,20
Maçã	R\$0,65	Rabanete	R\$0,15	Espinafre	R\$0,20
Melão	R\$1,30	Cebola	R\$0,20	Repolho	R\$0,20
Melancia	R\$1,50	Abobrinha	R\$0,70	Cebolinha	R\$0,10
Banana	R\$0,20	Inhame	R\$0,50	Salsa	RS0,20

Problema 2

Dois pais e dois filhos foram pescar. Cada um pescou um peixe, sendo que ao todo foram pescados 3 peixes. Como isso é possível?

Problema 3

Um menino possui 3 carrinhos com 4 rodas em cada um. Qual a idade do menino?

Problema 4

Um posto de saúde do bairro Amarelo, com atendimento de 24 horas, possui uma equipe médica composta por 12 profissionais, dos quais 5 atendem no período de 8h às 12h, 4 no período da tarde e os demais no plantão noturno. Considerando que um médico atenda, em média, 25 pacientes por dia, quantos médicos seriam necessários, no mínimo, para atender 1470 pessoas?

Semana 3

Problema 1

A Páscoa está chegando! Márcio foi às Lojas Americanas e comprou: 20 ovos de Páscoa, 10 caixas de bombom, 5 caixas de Bis Lacta, 2 pacotes de um quilo de bala. Ele quer repartir os ovos igualmente entre seus 5 netos. Quantos ovos ele dará a cada neto?

Problema 2

Com quantas notas de R\$5,00 e R\$10,00 eu posso ter R\$100,00?

Problema 3

Em um jogo de futebol realizado no estádio do Mineirão com capacidade para 70000 torcedores, havia 30000 torcedores do Cruzeiro e apenas 5000 torcedores do Atlético. A duração da partida de futebol foi de 90 minutos, divididos em dois tempos de 45 minutos cada. Nessa partida, o time do Cruzeiro marcou um gol aos 23 minutos do primeiro tempo. Sabendo que houve um total de 5 minutos de acréscimos, quantos minutos restaram para que o time adversário conseguisse, ao menos, o empate?

Problema 4

Os números abaixo representam o total de medalhas que quatro países ganharam nos Jogos Olímpicos até 2004. Siga as informações e descubra a ordem de classificação desses 4 países.

170	596	76	493
-----	-----	----	-----

1. O Brasil não foi o país que ganhou o maior número de medalhas.
2. O país que ganhou o maior número de medalhas não foi Cuba.
3. A Itália ganhou menos medalhas que a França e mais que Cuba, que não ficou na 4ª colocação.

Semana 4

Problema 1

Numa escola há 100 crianças. Para a hora do intervalo elas devem fazer filas com o mesmo número de crianças em cada fila. Quantas filas há nessa escola na hora do intervalo?

Problema 2

Na última 5ª feira, alguns alunos de 9 a 11 anos fizeram uma visita ao museu. Divididos em três grupos, de acordo com a idade, acompanharam os guias na visitação.

Sabendo que:

1. Os mais novos não foram para a esquerda;
2. Os que foram para a direita, não são os de 10 anos;
3. Os que foram para a esquerda, não são os de 11 anos;
4. Os mais velhos não seguiram em frente.

Responda: Qual a idade dos alunos que seguiram em frente?

Problema 3

Paulo foi à Loja Ponto Frio fazer uma pesquisa de preço de computadores. A loja apresentou vários planos para pagamento. O preço à vista era de R\$2000,00, mas Paulo possuía apenas R\$ 450,00. Então, Paulo resolveu guardar seu dinheiro e comprar o computador a prazo, pagando 15 prestações de R\$ 248,50. Quanto Paulo pagou pelo computador?

Problema 4

Em uma caixa de refrigerantes cabem 24 garrafas de 2 litros. Um caminhão, com capacidade para 3 toneladas de carga, transportará 240 caixas deste refrigerante para um supermercado. Esta carga foi liberada da fábrica juntamente com uma nota fiscal no valor total de R\$11320,00. Quantas garrafas podem ser transportadas nesse veículo?

Semana 5

Problema 1

Pan-Americano ocorrido na cidade do Rio de Janeiro em julho/2007, incentivou crianças e adolescentes a procurar academias e clubes para a prática de esportes. Não só o vôlei, natação ou futebol, mas a procura tem sido também pelo tênis de mesa, taekwondo, karatê e atletismo. Os records conquistados e as medalhas ganhas pelos atletas brasileiros fizeram com que as crianças e jovens, também, queiram ser campeões. No clube Recreativo Ki-Saúde, no mês de agosto/2007 aconteceu algo inédito. Houve uma procura muito grande por diversas modalidades esportivas. O número total de matrículas foi de 1200. O quadro apresenta as matrículas efetuadas por modalidades:

MODALIDADE ESPORTIVA	MATRÍCULAS EFETUADAS	MODALIDADE ESPORTIVA	MATRÍCULAS EFETUADAS
Ginástica olímpica	15%	Natação	5%
Tênis de mesa	??%	Basquete	10%
Katarê	5%	Futebol	10%
Futebol feminino	20%	Vôlei	20%

Utilizando as informações do problema, responda as questões:

- Qual é a porcentagem que falta na tabela?
- Qual esporte teve o maior número de matrículas?
- Quantas matrículas foram feitas no clube Recreativo Ki-Saúde?

Problema 2

Rosa fez 46 docinhos de coco e 32 de amendoim. Quantos quilos de açúcar Rosa gastou?

Problema 3

Pedrinho tem 6 bolinhas de gude a mais que Chico. Os dois juntos tem 54. Quantas bolinhas de gude tem cada um?

Problema 4

Marcos diz: “Se eu tiver 2 patos a mais, o dobro desse número seria 100”. Quantos patos Marcos tem?

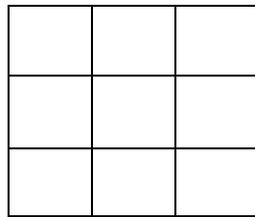
Semana 6

Problema 1

Uma pessoa com R\$20,00 pretende ir ao mercado comprar arroz e feijão. Sabendo que o quilo de arroz custa R\$4,90 e o quilo de feijão custa R\$5,50 e que essa pessoa levará pelo menos um quilo de arroz e feijão, quantos quilos de arroz e feijão essa pessoa poderá levar para casa?

Problema 2

Coloque os números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 dispostos nas nove casas do jogo da velha de maneira que a soma dos três algarismos de qualquer reta (horizontal, vertical e diagonal) resulte em 15.



Problema 3

Em 2006, 25 escolas de Belo Horizonte, levaram 500 alunos do 1º e 2º ciclos para uma apresentação de ginástica. As crianças estavam dispostas em 17 linhas e 18 colunas para realizarem uma coreografia com a duração de 10 minutos. Para outra coreografia foram retiradas 9 linhas inteiras e 2 colunas inteiras e a mesma durou 15 minutos.

- a) Quantas crianças participaram da 1ª coreografia?
- b) Quantas participaram da 2ª?
- c) Quantas participaram da 1ª, mas, não participaram da 2ª?

Problema 4

Como eu posso dividir igualmente 2 gatos entre 3 pessoas?

Semana 7

Problema 1

Duda fez uma compra no valor de R\$82,00, na mercearia do Sr. Manuel. Sabendo que o Sr. Manuel não tem moedas de qualquer valor, quais cédulas Duda poderá receber de troco se pagar com R\$100,00?

Problema 2

Uma passagem de ônibus custa R\$ 2,00. Maria vai utilizar 4 moedas de R\$0,50 para pagar a passagem. Pedro pagará utilizando 8 moedas de R\$0,25. Descubra como Marcos pagará a passagem utilizando 7 moedas de 5, 10, 25 ou 50 centavos.

Problema 3

Sabendo que as alunas são Aline, Diana e Mariana. As mochilas são de cores Amarela, Azul e Branca. As matérias preferidas são História, Português e Matemática. Os sucos preferidos são de Abacaxi, Laranja e Maracujá. Encontre onde cada aluna senta, qual a cor da sua mochila, qual a matéria e suco de sua preferência, a partir das dicas abaixo.

1. A Aline está na terceira carteira.
2. Quem gosta de suco de Abacaxi tem uma mochila Branca.
3. A garota que adora História está exatamente à esquerda da menina que prefere Matemática.
4. A dona da mochila Amarela gosta de Matemática.
5. A Mariana adora suco de Maracujá.
6. A menina de mochila Branca está exatamente à esquerda da menina que gosta de suco de Maracujá.
7. A Aline gosta muito de Matemática.

	Carteira 1	Carteira 2	Carteira 3
Nome			
Mochila			
Matéria			
Suco			

Problema 4

Uma calculadora tem duas teclas: D, que duplica o número, e T, que apaga o algarismo das unidades. Se uma pessoa escrever 1999 e apertar em sequência D, T, D e T, o resultado será qual número?

Semana 8

Problema 1

Juca é um menino que mora na cidade de São Paulo. Sua casa é pequena e sua família é composta de 6 pessoas, por isso ele divide o quarto com seus três irmãos. Na gaveta de Juca, há 3 pares de meias de cores diferentes. Ele precisa pegar um par abrindo a gaveta só uma vez, mas é noite e seu quarto está sem luz e a gaveta desarrumada. Qual é o menor número de meias que ele deve tirar da gaveta para ter a garantia que vai pegar duas meias da mesma cor?

Problema 2

Na empresa onde Luísa trabalha há 15 anos, as mulheres têm como uniforme 3 tipos de saia (cinza, azul e preta) e 4 tipos de blusas (branca, azul, amarelo e verde). Na 2ª feira, ela vai com um lenço roxo no pescoço, na 3ª feira, o lenço é amarelo. Nos outros dias da semana, ela usa um colar de contas. De quantas maneiras diferentes, Luísa, que tem 37 anos, pode combinar saias e blusas para ir trabalhar?

Problema 3

Rafael, Lucas e Mateus têm juntos R\$50,00. Quanto de dinheiro tem Rafael?

Problema 4

Alice, Bernardo, Cecília, Diego e Érica são irmãos. Sabendo que: Alice não é a mais velha; Cecília não é a mais nova; Alice é mais velha que Cecília; Bernardo é mais velho que Diego; Érica é mais velha que Cecília e mais nova que Alice. Qual a ordem em que nasceram os cinco irmãos?

Semana 9

Problema 1

Uma grande livraria, que ocupa dois andares do prédio localizado à Av. Afonso Pena, número 1500, no centro de Belo Horizonte, vendeu, em 2006, em apenas 3 dias da semana que antecedeu o Dia dos Professores, 134 livros didáticos de várias disciplinas. A metade desses livros são de matemática e a outra metade é de conteúdos variados. Quantos livros de matemática foram vendidos nesses três dias?

Problema 2

Mariana é auxiliar de escritório e recebe mensalmente R\$760,00. Comprou móveis para a sala de sua casa, no valor de R\$2000,00. Não deu nada de entrada e pagará sua dívida em 10 parcelas iguais, sem acréscimo. Logo após pagar a 6ª parcela, perdeu o emprego e não pagou as prestações seguintes. Após 1 ano, arrumou um novo emprego cujo salário seria de R\$826,00. Procurou a loja e fez um acordo, saldando a dívida em 4 parcelas de R\$300,00. Ao pagar a 2ª parcela, encontrou com sua amiga Ana, que lhe deu R\$100,00 de presente. Ao todo, quanto Mariana pagou pelos móveis?

Problema 3

Um homem, que pesa 100 quilos, e seus dois filhos, um pesando 40 quilos e o outro pesando 60, precisam atravessar um rio. O único barco disponível só pode carregar até 100 quilos de cada vez. Como eles poderão chegar à outra margem?

Problema 4

Faça uma subtração com números maiores que 100 e que dê 187 como resultado.

Semana 9

Problema 1

Com as operações de soma, subtração, multiplicação, divisão e radiciação. Descubra como tornar as válidas as expressões a seguir.

4	4	4	$4 = 0$	4	4	4	$4 = 6$
4	4	4	$4 = 1$	4	4	4	$4 = 7$
4	4	4	$4 = 2$	4	4	4	$4 = 8$
4	4	4	$4 = 3$	4	4	4	$4 = 9$
4	4	4	$4 = 4$	4	4	4	$4 = 10$
4	4	4	$4 = 5$	4	4	4	$4 = 20$

Problema 2

Mateus e Paulo comeram juntos $\frac{3}{4}$ de uma pizza. Sabendo que cada um comeu metade, quanto de pizza comeu cada um? Quanto restou da pizza?

Problema 3

Alice tem 5 anos e tem uma boneca, o nome dela é Marcela. Marcela tem quatro saias de cores diferentes (azul, verde, vermelha e branca), 3 blusas de também de cores diferentes (rosa, amarela e roxa) e 3 vestidos longos também de cores diferentes (laranja, preta e cinza). Quando Alice veste Marcela de saia, ela também a veste com blusa e quando Alice veste Marcela com o vestido longo, Marcela não usa mais nada. De quantas maneiras diferentes Alice pode vestir Marcela?

Problema 4

Gustavo tem uma caixa com 144 legos, ele possui seis cores diferentes de lego (azul, verde, vermelho, amarelo, marrom e branco) com formas diferentes (formas em I, L, U e ●).

- Como Gustavo pode guardar os legos, sendo que ele não quer misturar as cores e nem as formas?
- Gustavo tem o mesmo número de peças da mesma cor e o mesmo número de peças com formas diferentes. Quantas peças azuis em forma de I Gustavo tem?

Semana 10

Problema 1

Tenho 3 estojos azuis que medem 20 cm cada um. Em cada estojo cabem até 25 lápis, mas eu coloquei apenas 12 lápis de cor e 6 canetinhas em cada um dos meus 3 estojos. Quantos lápis e quantas canetinhas tenho ao todo?

Problema 2

Adicione dois números ímpares, cuja soma seja um número ímpar.

Problema 3

Descubra

1. O Brasileiro não mora na segunda casa.
2. Quem cria cachorros gosta de jogar futebol.
3. Tem uma casa entre o jogador de tênis e a casa preta, que fica à direita.
4. O homem que cria cavalos mora exatamente do lado esquerdo do homem que cria gatos.
5. O homem que cria cachorros mora exatamente do lado direito da casa branca.
6. O Espanhol mora na terceira casa.
7. Quem mora na primeira casa não pratica natação.
8. O Brasileiro mora na casa verde.
9. O Francês mora na casa do meio.

	Casa 1	Casa 2	Casa 3
Cor			
Nacionalidade			
Animal			
Esporte			

Problema 4

Descubra qual a matéria preferida, o animal de estimação, o suco de que mais gostam, a cor da mochila e a cidade brasileira que as 5 amigas pretendem visitar nas próximas férias.

1. Joana gosta de suco de Abacaxi.
2. A menina que tem Hamsters gosta de estudar Artes.
3. O suco favorito de Ana é de Limão
4. Jéssica está à esquerda da Renata.
5. Pati é a primeira da esquerda.
6. A menina mais à direita gosta de estudar Artes.
7. Quem toma suco de Laranja gosta de Cavalos
8. A pessoa que gosta de suco de Limão está no meio.
9. A mochila da Jéssica é Verde.
10. A menina à esquerda da do meio viajará para Florianópolis.
11. Quem quer viajar pra Recife tem a mochila Amarela.
12. A menina que gosta do suco de Abacaxi senta ao lado da que viajará para Fernando de Noronha.
13. A dona da mochila Vermelha vai viajar para Fernando de Noronha.
14. A primeira da esquerda usa uma mochila Amarela.
15. A menina da mochila Azul tem Cachorros.
16. Quem gosta de Biologia senta ao lado da menina que tem Hamsters.
17. A garota que senta à direita de quem gosta de História prefere Matemática.
18. Quem gosta de suco de Laranja senta ao lado de quem gosta de suco de Maracujá.
19. Viajará para o Rio de Janeiro a menina que tem a mochila Preta.
20. A garota que gosta de suco de Morango tem Pássaros como animal de estimação.
21. A menina que gosta de Biologia senta ao lado da que gosta de Português.
22. Jéssica viajará para Salvador nas férias.
23. A garota do meio gosta de Gatos.

	Menina 1	Menina 2	Menina 3	Menina 4	Menina 5
Nome					
Mochila					
Matéria					
Animal					
Lugar					
Suco					

Semana 10

Problema 1

Joana tem um pacote de 100 balas, um pacote de 50 pirulitos e outro pacote com 80 bombons. Ela quer dividir de forma igual os doces entre seus 10 netos. Quanto de cada doce cada neto vai receber?

Problema 2

Como posso transformar XIX em vinte, tirando apenas um?

Problema 3

Manoel arremessou duas moedas para o alto. O que pode acontecer depois que as moedas caem no chão?

Problema 4

Mariana é auxiliar de escritório e recebe mensalmente R\$760,00. Comprou móveis para a sala de sua casa, no valor de R\$2000,00. Não deu nada de entrada e pagará sua dívida em 10 parcelas iguais, sem acréscimo. Logo após pagar a 6^a parcela, perdeu o emprego e não pagou as prestações seguintes. Após 1 ano, arrumou um novo emprego cujo salário seria de R\$826,00. Procurou a loja e fez um acordo, saldando a dívida em 4 parcelas de R\$300,00. Ao pagar a 2^a parcela, encontrou com sua amiga Ana, que lhe deu R\$100,00 de presente. Ao todo, quanto Mariana pagou pelos móveis?