

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
PROGRAMA DE MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**KELEN CRISTINA PEREIRA DE SOUZA**

**FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA  
COM USO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO NO CONTEXTO DA ESCOLA PÚBLICA.**

**Uberlândia, MG**

**2016**

**KELEN CRISTINA PEREIRA DE SOUZA**

**FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA  
COM USO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO NO CONTEXTO DA ESCOLA PÚBLICA.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**Área de Concentração:** Ensino de Ciências e Matemática

**Orientador:** Prof. Dr. José Arlindo de Souza Junior

Uberlândia, MG

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

S729f	Souza, Kelen Cristina Pereira de, 1988-
2016	Formação inicial do professor de matemática com uso de tecnologias da informação e comunicação no contexto da escola pública. / Kelen Cristina Pereira de Souza. - 2016. 135 f. : il.
	Orientador: Arlindo José de Souza Júnior.
	Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.
	Inclui bibliografia.
	1. Ciência - Estudo e ensino - Teses. 2. Matemática - Estudo e ensino - Teses. 3. Professores de matemática - Formação - Teses. 4. Tecnologia da informação Ciências (Ensino Fundamental) - Estudo e ensino - Teses. I. Souza Júnior, Arlindo José de. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

---

CDU: 50:37

*Aos meus pais Donizette e Silvana,  
À minha irmã Erika e seu esposo Mauro,  
Ao Mário Lucio, uma pessoa muito especial em minha vida,  
À todos os meus alunos da Escola Municipal Freitas Azevedo.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela vida e pela oportunidade de vir ao mundo em uma família maravilhosa.

Aos meus pais, Donizette e Silvana, pela educação que me deram e pelo apoio incondicional em meus estudos. Sem as orientações de vocês, o carinho e o cuidado eu não conseguiria vencer os desafios da vida. Obrigada por me ensinarem que a educação é o melhor caminho e por me oportunizar percorrê-lo.

À minha irmã Erika por ser uma amiga e companheira sempre. Obrigada pelas conversas, conselhos e apoio que sempre me deu. Você é um exemplo pra mim.

Ao Mário Lucio, um grande amigo, namorado e companheiro. Agradeço a você pelos momentos de tristezas e alegrias, de paciência comigo e meu mau humor, de grandes contribuições nos projetos em que participei e, principalmente, na escrita dessa dissertação. Obrigada por estar sempre ao meu lado e por acreditar em mim.

Ao Mauro, marido de minha irmã, pelo apoio e conversas, principalmente, nos momentos de descontração.

À Dona Lindalva e Sr. Maurílio por me acolherem em sua casa e me tratarem como filha. Obrigada Dona Lindalva pelos doces e salgados que sempre preparou pra mim com muito carinho. Obrigada Sr. Maurílio pelas conversas e brincadeiras.

Aos colegas de profissão Rafael e Clóvis, pelas contribuições neste trabalho e por confiarem em mim compartilhando seus saberes.

Aos estudantes Enderson e Weliton por trazerem grandes contribuições para o meu trabalho e minha profissão. Aprendi muito com vocês. Obrigada pelo carinho e por confiarem em mim. Vocês serão sempre os meus filhotes.

Aos alunos da Escola Municipal Freitas Azevedo, em especial, àqueles que cursaram o nono ano do ensino fundamental nos anos de 2013 e 2014. Agradeço a vocês por serem tão carinhosos comigo e por confiarem no meu trabalho. Vocês foram e são minha motivação para sempre fazer o melhor pela educação.

À diretora da Escola Municipal Freitas Azevedo Lara Cristina Lara por confiar em meu trabalho e permitir a realização de projetos dentro da instituição. Aos colegas de profissão dessa mesma instituição pelas conversas e saberes compartilhados.

Às professoras Dra. Fabiana Fiorezi, Dra. Maria Teresa Freitas e Dra. Cristiane Coppe pelos conselhos e orientações que me deram ao longo dessa caminhada. Obrigada por contribuírem para minha formação docente.

Às colegas de mestrado que se tornaram grandes amigas: Carolina, Dayane e Samia. Obrigada pelas longas conversas, pelas brincadeiras e fofocas. O apoio de vocês tornou essa caminhada mais prazerosa.

Aos meus amores caninos: Princesa, Raposo e Cofap pelas brincadeiras e momentos de descontração. Obrigada por acalmarem e alegrarem meus dias quando estou com vocês.

Aos amigos Laura, Deive, Douglas, Camila e Fernandinho pelas conversas, saídas e brincadeiras. Obrigada pelos momentos de descontração.

Ao meu orientador professor Dr. Arlindo Souza Jr. pelas discussões e ensinamentos. Obrigada por confiar em mim e acreditar no meu potencial.

À Universidade Federal de Uberlândia e ao curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela oportunidade e acolhimento.

Aos meus amores caninos Princesa, Raposo e Cofap pelas brincadeiras e momentos de descontração. Obrigada por acalmarem e alegrarem meus dias quando estou com vocês.

*À todos: **MUITO OBRIGADA!!!***

## RESUMO

Neste trabalho buscamos analisar quais contribuições para a formação docente a participação em projetos de extensão pôde proporcionar a estudantes do curso de licenciatura em Matemática. A pesquisa foi realizada durante o desenvolvimento de um projeto do Programa de Extensão UFU/Comunidade (PEIC) em uma escola municipal situada na zona rural de Uberlândia-MG, a qual consistiu na realização de atividades com alunos do nono ano do Ensino Fundamental. Nosso olhar esteve voltado para o trabalho desenvolvido por dois estudantes do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia que fizeram parte da equipe do PEIC. Assim, buscamos responder a seguinte pergunta: *Como o projeto de extensão “Tecnologias da Informação e Comunicação na Resolução de Problemas de Matemática na Escola da Zona Rural” contribuiu para potencializar e (re)criar experiências formativas de estudantes do curso de licenciatura em Matemática que desenvolveram tal projeto?*. Nosso estudo é de natureza qualitativa e fez uso da metodologia de pesquisa participante. O presente trabalho foi organizado em três capítulos. No capítulo I evidenciamos as discussões teóricas realizadas tendo como principais referências os trabalhos de Larrosa, Ponte e Schön. O capítulo II traz a descrição das três atividades que foram desenvolvidas e aplicadas ao longo do projeto PEIC, sendo elas, Problemas no Parque, Medindo Altura Inacessível e Jogo Lili. No capítulo III apresentamos a análise dos dados que foram obtidos através de instrumentos de registros tais como: filmagens, registros fotográficos, relatórios de reuniões, notas de campo, questionário e entrevista semiestruturada. Nossas hipóteses iniciais concentram-se no fato de que a participação em projetos de extensão durante a graduação poderá trazer contribuições à formação docente dos licenciandos, uma vez que proporcionará aos mesmos conhecimentos mais próximos à futura realidade da profissão. Com a análise dos resultados obtidos a partir dos dados coletados foi possível concluir que o PEIC proporcionou aos graduandos a oportunidade de (re)criar e potencializar suas experiências formativas. Tal oportunidade ocorreu em situações que envolveram, por exemplo, a realização de planejamentos, o desenvolvimento do trabalho coletivo, o uso de softwares e diferentes espaços escolares e a relação direta com burocracias escolares. Além disso, foi possível trabalhar com os conceitos de reflexão na ação de modo a contribuir para o desenvolvimento profissional dos licenciandos. Assim, em nossas considerações finais, concluímos que projetos de extensão realizados durante a graduação podem trazer grandes contribuições para a formação profissional do estudante de licenciatura em Matemática, dentre elas ressaltamos a potencialização de experiências formativas anteriores e o desenvolvimento de trabalho coletivo e de atitudes relativas à de um professor reflexivo.

**Palavras-chave:** Formação Inicial de Professores de Matemática, Experiência Formativa, Tecnologia da Informação e Comunicação.

## ABSTRACT

This paper intends to analyze which contribution for teachers formative training the participation on extension projects can bring to the bachelors in Mathematics teaching. The research was conducted during the developing of a Project from the Program of Extension - Programa de Extensão UFU/Comunidade (PEIC) in a municipal school located in a country zone from Uberlândia-MG. The research was constituted by a series of activities with students from the ninth year of the Fundamental Education, Middle School. The main focus is the work developed by two bachelors of Mathematics teaching from the Federal University from Uberlândia who were part of the PEIC team. This present research intends to answer the following question: How the extension project "Information technology and communication on Mathematics problem resolution in country zone schools" has contributed to reinforce and to (re)create the formative experiences of students from the Mathematics teaching course who have developed such project? The present study is from a qualitative nature and has made use of the participant searching methodology. The present paper was organized in three chapters. On chapter I evidence is given to theoretical discussion made, having as main references the works of Larrosa, Ponte e Shön. Chapter II brings the description of the three activities that were developed and applied during the PEIC Project, which are: Problems in the Park, Inaccessible Height and Lili Game. On chapter III, the data analysis is presented. The data was obtained through instruments of registration such as: camera recording, photographic material, meetings reports, field notes, surveys and semi-structured interviews. The initial hypothesis aim is on the fact that the participation on extension projects during the graduation course can bring rich contribution for the teachers to be, since it's going to provide the knowledge and challenge close to the one from the future profession. With the analysis of the obtained results from the collected data, it was possible to conclude that the PEIC has provided the bachelors in Mathematics teaching the opportunity of recreate and potentiate their formative experiences. Such opportunity happened in situations that involved, for example, planning meetings, development of collective work, softwares usage, different school spaces and the direct interaction with school bureaucracy. Beyond that, it was possible to work with the concepts of reflection in action in a way to contribute to the professional development of the future Mathematics teachers. Thereby, in our final considerations, is possible to conclude that extension projects performed during the graduation course can bring great contributions to the professional formation of the bachelors in Mathematics teaching, among them we highlight the potentiation of the previous formative experiences and the development of collective work and behavior related to a reflexive teacher.

**Key-words:** Mathematics Teachers Initial formation, Formative experience, Communication and Information Technology.

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aluno medindo o raio da bicicleta (1) e aluna utilizando o software GeoGebra (2).	17
Figura 2: Vídeo de apresentação.	46
Figura 3: Coleta de dados para a solução dos problemas criados.	47
Figura 4: Teodolito Escolar.	52
Figura 5: Marcações de distância da base do pilar.	53
Figura 6: Desenhos dos alunos sobre o momento da medição no caderno e na lousa, respectivamente.	54
Figura 7: Construção do triângulo retângulo no <i>GeoGebra</i> .	57
Figura 8: Tela de criação no RPG Maker.	62
Figura 9: Breve descrição da história da personagem Lili.	65
Figura 10: Mapa geral do jogo (1) e informações sobre as teclas de comando (2).	66
Figura 11: Interior da casa da Lili (1) e Vilarejo Freitas (2).	67
Figura 12: Diálogo com um morador do vilarejo.	68
Figura 13: Opções do “Menu” do jogo.	68
Figura 14: Fazenda do Sr. Camargos.	69
Figura 15: Situação matemática proposta pelo Sr. Camargos.	70
Figura 16: Imagens de alguns locais da cidade "Morada Nova".	71
Figura 17: Solucionando a situação dos sacos de adubo.	72
Figura 18: Diálogo entre Lili e o cobrador.	73
Figura 19: Residência da parteira.	74
Figura 20: Situação Matemática apresentada pela parteira.	75
Figura 21: Cemitério na Floresta dos Roedores.	77
Figura 22: Interior do mausoléu.	77
Figura 23: Charada proposta pelo capitão Jack.	78
Figura 24: Tela da batalha com “Dom Ratão”.	79
Figura 25: Situação matemática proposta pelo rei.	80
Figura 26: Interior da loja do Sr. Azevedo.	81
Figura 27: Mudança climática.	82
Figura 28: Cativeiro de Weliton (1) e encontro dos irmãos (2).	83
Figura 29: Estado do vulcão antes de Lili entrar (1) e depois que ela e o irmão saíram (2).	83
Figura 30: Apresentação dos autores.	84
Figura 31: Visão geral do mapa.	85

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	11
OS CAMINHOS CONSTRUÍDOS NO PROJETO PIBID .....	12
OS CAMINHOS CONSTRUÍDOS NO PROJETO “APOIO AOS LABORATÓRIOS DE ENSINO DE MATEMÁTICA” .....	15
CONHECENDO A METODOLOGIA .....	19
O PROJETO PEIC .....	19
ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS SUJEITOS DA PESQUISA .....	20
PITÁGORAS.....	20
BORGES .....	22
NOSSAS BUSCAS.....	23
DIRECIONANDO NOSSO OLHAR .....	25
CAPÍTULO I .....	27
ESTUDOS E REFLEXÕES TEÓRICAS .....	27
O CONCEITO DE TECNOLOGIA .....	27
A TECNOLOGIA E O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	29
AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA .....	33
SOBRE O CONCEITO DE EXPERIÊNCIA .....	40
O PROFISSIONAL REFLEXIVO .....	41
CAPÍTULO II.....	45
O TRABALHO COLETIVO DESENVOLVIDO NO PROJETO PEIC .....	45
ATIVIDADE I: PROBLEMAS NO PARQUE.....	45
ATIVIDADE II: MEDINDO ALTURA INACESSÍVEL .....	48
PRIMEIRO MOMENTO: DEFININDO RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS .....	49
SEGUNDO MOMENTO: UTILIZANDO O TEODOLITO E COLETANDO DADOS .....	51
TERCEIRO MOMENTO: CONSTRUÇÕES NO <i>GEOGEBRA</i> .....	56
ATIVIDADE III: JOGO LILI.....	58
CONHECENDO UM POUCO SOBRE RPG.....	59
O RPG MAKER .....	62

PLANEJANDO E CONSTRUINDO O JOGO .....	63
A PERSONAGEM PRINCIPAL .....	65
CENÁRIOS, PERSONAGENS COADJUVANTES E POSSÍVEIS TRAJETÓRIAS	66
AS SITUAÇÕES MATEMÁTICAS.....	85
CAPÍTULO III .....	91
ANALISANDO OS DADOS .....	91
O CAMINHO PERCORRIDO PELOS LICENCIANDOS.....	91
A ATIVIDADE I: PROBLEMAS NO PARQUE.....	93
A ATIVIDADE II: MEDINDO ALTURA INACESSÍVEL .....	95
A ATIVIDADE III: JOGO LILI .....	97
AS CONTRIBUIÇÕES NA FORMAÇÃO DOCENTE.....	100
CONSIDERAÇOES FINAIS .....	117
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	121
ANEXOS .....	127
ANEXO I .....	128
ANEXO II .....	131
ANEXO III.....	135

# INTRODUÇÃO

A inquietação em relação ao formato das aulas de Matemática, com exposição de conteúdos e sem contextualizações, faz parte da minha<sup>1</sup> vida desde a época da graduação. Ao ingressar no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Uberlândia, em 2006, foi um pouco frustrante perceber que, em sua maioria, as aulas ministradas no Ensino Superior se assemelhavam ao formato que conheci durante todo o Ensino Fundamental e Médio. Contudo, essa frustração, felizmente, não perdurou o curso por inteiro. Após o 4º período, quando tem início as disciplinas específicas para a licenciatura, percebi que as aulas apresentaram algumas modificações.

Essas mudanças ocorreram, por exemplo, a partir das seguintes disciplinas: Metodologia do Ensino de Matemática, Oficina de Prática Pedagógica, Seminário de Prática Educativa e Estágios Supervisionado (1 ao 4). As aulas eram ministradas, na maior parte do tempo, levando em consideração a participação e o envolvimento dos alunos. Desse modo, os licenciandos possuíam certa liberdade para manifestar pontos de vista, para questionar e para participar das discussões sobre os conteúdos abordados. Tal formato era considerado diferenciado, uma vez que não havia sido utilizado até então em outros momentos. Assim, permitia que acreditássemos na possibilidade de trabalhar com os conteúdos de Matemática de formas diversas.

Além das disciplinas obrigatórias do curso de Licenciatura em Matemática, fez parte também de minha formação acadêmica a participação em dois projetos ofertados pela universidade. Em ordem cronológica, foram eles:

- Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID.
- Apoio aos Laboratórios de Ensino de Matemática.

Ambos contribuíram bastante para a minha formação docente, em especial, pela oportunidade de conhecer recursos tecnológicos que poderiam ser utilizados no desenvolvimento de aulas de Matemática.

A seguir apresento os relatos da experiência vivenciada em cada um dos projetos, bem como alguns dos trabalhos que foram realizados.

<sup>1</sup> Na introdução será utilizada a primeira pessoa do singular apenas para relatar a trajetória percorrida pela pesquisadora.

## **OS CAMINHOS CONSTRUÍDOS NO PROJETO PIBID**

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID é uma iniciativa que propõe o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a Educação Básica. Na Universidade Federal de Uberlândia, o programa teve sua primeira edição em 2009, quando contemplou quatro áreas: Química, Física, Biologia e Matemática.

Dentre os objetivos específicos do PIBID é possível destacar dois que estão diretamente relacionados à formação de professores, sendo eles:

Proporcionar aos futuros professores participação em ações, experiências metodológicas e práticas docentes inovadoras, articuladas com a realidade local da escola.

Fomentar experiências metodológicas e práticas docentes de caráter inovador, que utilizem recursos de tecnologia da informação e da comunicação, e que se orientem para a superação de problemas identificados no processo ensino-aprendizagem (PROGRAD, 2009, p. 1).

Na primeira edição do PIBID na UFU, tive a oportunidade de participar do processo de seleção de bolsistas e ser contemplada juntamente com outros doze estudantes da área de Matemática. Assim, os 13 licenciandos em Matemática foram distribuídos entre 5 escolas estaduais de Uberlândia. Em três dessas instituições, ficaram alocados, em cada uma, grupos compostos por três bolsistas e, nas outras duas escolas, grupos formados por 2 bolsistas. Cada grupo deveria trabalhar em parceria com o professor supervisor da área de Matemática que deveria ser, necessariamente, um docente atuante na escola.

A escola na qual uma bolsista e eu desenvolvemos o projeto atendia alunos de todos os anos do Ensino Fundamental e Ensino Médio. A professora parceira que nos acompanhou ministrava aulas apenas para turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio. Dessa forma, nossas atividades foram elaboradas especificamente para esses estudantes.

Como o projeto PIBID-UFU estava sendo desenvolvido na universidade pela primeira vez, não possuímos então, referências anteriores de como poderíamos desenvolver determinadas atividades ou até mesmo solucionar alguns problemas que surgiram. Sendo assim, ocorreram situações um tanto complexas e desgastantes.

Algumas dessas situações tiveram como base o fato de que a maioria dos bolsistas possuía uma visão diferente daquela que foi proposta pelo coordenador geral sobre o que seria participar desse projeto. O grupo de bolsistas acreditava que teria liberdade para produzir e aplicar, mediante supervisão e colaboração do professor parceiro, atividades que pudessem

ajudar no ensino da disciplina de Matemática. Tal pensamento era, inclusive, compartilhado por alguns professores supervisores. Contudo, foi apresentado um planejamento inicial do que poderia ser desenvolvido nas escolas, e este se distanciava bastante das nossas expectativas.

Nesse planejamento constava que durante o primeiro semestre as atividades consistiam em realizar observações sobre o ambiente escolar como um todo e analisar o Projeto Político Pedagógico – PPP – da escola. Esta última atividade trouxe alguns transtornos para os grupos, pois enfrentaram restrição de acesso ao documento, e quando finalmente conseguiam realizar a leitura do mesmo, constatavam que ele estava desatualizado. Normalmente, não havia a versão que deveria representar a gestão da direção atuante na época. Além disso, realizar as observações dos ambientes escolares não era bem visto pelos funcionários da escola e também não nos agradava muito, uma vez que, em nosso Estágio Supervisionado 1, fizemos algo semelhante.

Dentre essas orientações para o primeiro semestre do projeto, também fomos informados de que não poderíamos atuar em sala de aula desenvolvendo atividades juntamente com o professor supervisor. Todas essas restrições foram contribuindo para que eu construísse um olhar desanimador em relação ao projeto, pois, no íntimo, desejava conhecer mais de perto a prática docente e poder participar da elaboração e aplicação de atividades diversificadas em sala de aula.

Para o segundo semestre, a orientação consistia na elaboração de planejamentos de aula e de atividades que pudessem ser aplicadas na escola. Elaboramos as atividades, mas sem entusiasmo, pois ainda não era o momento de aplicá-las e estávamos ansiosos pela prática pedagógica.

Entretanto, mesmo com as restrições impostas pelo coordenador geral do projeto, conseguimos também realizar alguns trabalhos diferentes daqueles que foram solicitados. Estes ocorreram em paralelo com os que faziam parte de nossas obrigações. Alguns desses trabalhos foram: separação de materiais (livros didáticos, jogos, materiais diversos) em pastas especificadas por conteúdos para ficarem à disposição dos professores para estudos/planejamentos e utilização em sala de aula; auxílio na organização da gincana escolar; elaboração e apresentação de dados estatísticos sobre a atuação dos negros no mercado de trabalho no dia da Consciência Negra e aulas de reforço escolar.

Com a realização dessas outras atividades foi possível diminuir um pouco aquele sentimento de frustração em relação ao projeto. A oportunidade de participar ativamente dos eventos da escola e ter o contato direto com os alunos por meio das aulas de reforço,

proporcionou um pouco de conhecimento da vivência e da prática no ambiente escolar que eu tanto buscava naquele momento.

Além do trabalho desenvolvido nas escolas estaduais, o grupo composto pelos 13 licenciandos em Matemática participantes do projeto também realizava atividades na universidade. Os encontros eram conduzidos pelo coordenador da área de Matemática, um professor da Faculdade de Matemática – FAMAT – UFU. Na maioria das vezes, as atividades desses encontros concentravam-se na realização de minicursos sobre temas voltados para o ensino da disciplina na Educação Básica.

Nas atividades realizadas na universidade com o grupo de bolsistas, tivemos a oportunidade de aprender sobre dobraduras, mosaicos e *softwares* diversos, dentre estes o *Latex*, um programa computacional que permite a digitalização de textos matemáticos. Todo o material trabalhado nos encontros foi disponibilizado para cada bolsista.

Todas essas oportunidades de aprendizagem foram importantes para a formação dos estudantes que participaram do projeto, em especial a minha. Contudo, na época, ainda almejava por algo diferente, que não ficasse apenas na parte teórica, mas que proporcionasse a junção da teoria com a prática e que pudesse apresentar mais efetivamente as reais vivências da profissão docente.

O sentimento que estava presente era o de querer utilizar na prática todo o conhecimento que já tinha adquirido até então na graduação, juntamente com as ideias que fervilhavam em minha mente. Infelizmente, mesmo após desenvolver e participar, a contragosto do coordenador, de atividades que se aproximavam daquilo que eu ansiava, ainda assim não foi possível perceber no projeto um futuro que pudesse proporcionar as situações que tanto buscava vivenciar.

Assim, pelo fato de sentir que o projeto não poderia atender a esses anseios, decidi não mais fazer parte da equipe. Desse modo, minha trajetória pelo PIBID iniciou em abril de 2009 e encerrou em abril de 2010. Após deixar esse projeto busquei, na própria universidade, outras possibilidades de vivenciar novas situações. Foi quando conheci o projeto descrito a seguir, do qual pude fazer parte.

## **OS CAMINHOS CONSTRUÍDOS NO PROJETO “APOIO AOS LABORATÓRIOS DE ENSINO DE MATEMÁTICA”**

O projeto intitulado Apoio aos Laboratórios de Ensino de Matemática iniciou-se em julho de 2010 e teve duração de um ano. A equipe era formada pelo coordenador (um professor da Faculdade de Matemática – FAMAT – UFU) e por dois estudantes do curso de Licenciatura em Matemática. Esse projeto também fornecia o incentivo de bolsa (ajuda financeira) para os estudantes participantes, dessa forma, eles podem ser chamados de bolsistas.

As atividades desenvolvidas pelos bolsistas consistiam na organização, manutenção e possíveis melhorias dos Laboratórios de Ensino de Matemática – L.E.M., principalmente em relação ao atendimento ao público no quesito empréstimo e utilização dos materiais do acervo.

Para o projeto foram considerados como L.E.M. dois espaços distintos na Universidade Federal de Uberlândia – Campus Santa Mônica. Um deles, localizado no bloco 5K, era composto por, em média, 6 computadores com acesso à internet que poderiam ser utilizados para atividades dos alunos do curso. O outro se localizava no bloco 1F e possuía um vasto acervo de materiais como, por exemplo, jogos diversos para o ensino de Matemática, material dourado, livros didáticos, régua, ábacos, tangrams, dentre outros. Nesse último havia também mesas, cadeiras, televisão, projetor multimídia e, além disso, o espaço era utilizado como sala de aula de algumas disciplinas.

As atividades iniciaram-se com o levantamento sobre quais e quantos materiais havia no laboratório. Em seguida, eles foram organizados nos armários por categorias. Nesta etapa tivemos a oportunidade de conhecer alguns materiais que até então não conhecíamos, o que tornou a participação neste projeto bastante enriquecedora para a nossa formação profissional.

Além desses materiais, trabalhamos também com um recurso tecnológico até então pouco conhecido pelos estudantes do curso: a lousa digital. A aquisição deste equipamento para o laboratório do bloco 1F ocorreu logo após iniciarmos o projeto. Assim, devido ao fato de trabalharmos naquele espaço, fomos os primeiros a conhecer e utilizar os recursos do modelo comprado.

A lousa digital do L.E.M. não foi a primeira a fazer parte do acervo da FAMAT-UFU. Em outro espaço da faculdade, destinado principalmente à realização de reuniões, havia também uma lousa digital, porém de outro modelo. Como os modelos eram diferentes, cada

uma delas possuía um *software* específico para seu funcionamento. Assim, com o intuito de aprimorar nossos conhecimentos nessa área, participamos de uma palestra na qual apresentaram os recursos disponíveis na lousa mais antiga.

A utilização da lousa ocorria através do contato de uma caneta, própria para seu uso, com a tela do equipamento. Inicialmente, era preciso calibrar a caneta para que a mesma funcionasse de forma semelhante ao *mouse*, ou seja, o reconhecimento do toque deveria ocorrer exatamente no local no qual a caneta tocasse. Além disso, a caneta permitia uma escrita natural na lousa, como se estivesse escrevendo em um quadro branco com um pincel.

O *software* do equipamento possuía, além das ferramentas básicas da escrita (caneta, pincel, borracha), ferramentas matemáticas como, por exemplo, régua, compasso e transferidor. Dentre esses recursos estavam também o de permitir fotografar e filmar com áudio todo o trabalho que fosse realizado na tela da lousa.

Uma das nossas tarefas, enquanto bolsistas do projeto, era a de auxiliar os estudantes que tivessem interesse em conhecer e utilizar a lousa digital. Dessa forma, disponibilizamos, ao público, horários nos quais poderíamos realizar os atendimentos. Alguns alunos do curso demonstraram interesse e compareceram ao laboratório, vindo posteriormente a utilizar a lousa para apresentações de trabalhos.

O conhecimento que a participação neste projeto me proporcionou foi posteriormente utilizado em minha atuação enquanto professora. Após me formar no curso de Licenciatura em Matemática, e já atuando como professora na Escola Municipal Freitas Azevedo, organizei uma visita dos alunos do 8º ano ao Laboratório de Ensino de Matemática do bloco 1F da Universidade Federal de Uberlândia. O objetivo do passeio foi apresentar aos estudantes a lousa digital e alguns recursos por ela ofertados, aliando essa apresentação ao conteúdo de construção de gráficos que estava sendo trabalhado com os alunos.

Para a realização desse passeio foi essencial a colaboração do mestrando Bross<sup>2</sup>, sendo ele, inclusive, o outro bolsista que havia trabalhado no projeto de apoio aos laboratórios. Sua participação ocorreu desde o auxílio na parte burocrática para a realização do passeio até as atividades que envolveram a utilização da lousa digital.

Na ocasião, desenvolvemos uma atividade que relacionava a medida do raio das coroas da bicicleta com o comprimento de uma volta completa da roda. Após breve discussão sobre o assunto, os alunos tiveram a oportunidade de obter as medidas necessárias para a

<sup>2</sup>Apelido dado ao estudante da Pós-Graduação. Esse mesmo apelido também aparecerá em outros momentos diferentes do texto, uma vez que o mestrando também fez parte dessa pesquisa como colaborador.

atividade utilizando uma bicicleta de verdade, que havia sido levada por Bross. Em seguida, eles realizaram alguns experimentos da situação utilizando o *software GeoGebra* que estava projetado na lousa digital. Vale ressaltar que os estudantes já conheciam algumas funções deste *software*.

Assim, o *GeoGebra* possibilitou uma simulação de uma situação real. Tal simulação ocorreu na área de trabalho do programa, na qual havia duas circunferências que representavam as coroas e permitiam que a medida do raio fosse alterada. Desse modo, os alunos puderam verificar visualmente as mudanças que ocorriam quando os valores eram modificados.

Além da atividade que envolvia as coroas da bicicleta, os estudantes também realizaram a análise de um gráfico que representava a relação entre o tempo e a distância percorrida por três diferentes meios de locomoção (bicicleta, carro e a pé). O gráfico também foi construído no *GeoGebra* e, novamente, utilizou-se recursos de animação presentes neste *software* para observar as variações que ocorriam.

**Figura 1:** Aluno medindo o raio da bicicleta (1) e aluna utilizando o software *GeoGebra* (2).



**Fonte:** A autora.

Como os alunos já haviam iniciado o estudo sobre gráficos, eles tiveram uma boa participação durante as discussões. A maioria dos estudantes se dispôs a ir até a lousa digital e utilizar seus recursos. No início alguns estavam receosos em por a mão no equipamento, porém, após o primeiro se aventurar os demais decidiram fazer o mesmo. Ao final, os alunos demonstraram, por meio de conversas informais, que gostaram de conhecer os recursos da lousa digital e mais ainda os do *software GeoGebra*. Além disso, solicitaram que houvesse mais passeios como aquele e aulas que se assemelhassem àquela que tinham acabado de ter.

Com estas experiências, foi possível perceber que participar dos dois projetos mencionados contribuiu muito para a minha formação docente. No PIBID, mesmo com as frustrações em relação às expectativas criadas, tive a oportunidade de conhecer alguns

materiais didáticos que foram, posteriormente, úteis para a prática docente. No projeto de Apoio ao Laboratório de Ensino o trabalho com diferentes recursos, em especial a lousa digital, enriqueceu meus conhecimentos e me apresentou novas possibilidades para trabalhar a Matemática em sala de aula. Em ambos, o trabalho em grupo também merece seu destaque de importância.

Desta forma, após vivenciar tais experiências durante a graduação, foi então que surgiu o interesse em pesquisar sobre quais contribuições a participação em projetos durante a graduação poderiam proporcionar ao estudante do curso de licenciatura em Matemática.

Assim, esta pesquisa se desenvolveu a partir do acompanhamento do trabalho realizado por dois estudantes do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia durante a execução de um projeto de extensão do Programa de Extensão Integração UFU/Comunidade (PEIC-UFU). O encaminhamento do projeto ao programa foi efetuado pelo orientador desta pesquisa, professor da unidade, sendo esta uma das exigências do programa. Salientamos que o processo de escrita do projeto teve também a colaboração do mestrando Bross.

A seguir apresentamos a metodologia de trabalho adotada. Nela buscamos descrever o projeto realizado, os sujeitos, os instrumentos de coleta de dados e a metodologia da pesquisa.

# **CONHECENDO A METODOLOGIA**

## **O PROJETO PEIC**

No primeiro semestre de 2013 foi disponibilizado na Universidade Federal de Uberlândia o edital do Programa de Extensão Integração UFU/Comunidade (PEIC-UFU), que apresentava, dentre outros, o objetivo de:

Estimular a comunidade acadêmica (docentes, técnicos administrativos e discentes) a desenvolver propostas voltadas para promover a integração entre universidade e sociedade, ampliando a função social da universidade pública e gratuita e fortalecendo seu compromisso com o desenvolvimento social (PROEX, 2013, p.1).

Ao conhecemos as regras do programa, vislumbramos a oportunidade de desenvolver um projeto que pudesse relacionar os conhecimentos adquiridos na universidade, mais especificamente no curso de licenciatura em Matemática, com aqueles produzidos por uma determinada comunidade, no caso a escolar.

Durante o processo de escrita do projeto, sob a orientação do professor orientador desta pesquisa, procuramos colocar aspectos que pudessem proporcionar aos graduandos participantes uma formação inicial diferenciada, voltada para o contexto escolar. Além disso, pretendíamos que durante o desenvolvimento do projeto fossem realizadas atividades que contemplassem o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação durante as aulas de Matemática e que também considerasse a realidade na qual os estudantes da escola estavam inseridos.

Assim, o projeto intitulado “Tecnologias da Informação e Comunicação na Resolução de Problemas de Matemática na Escola da Zona Rural”<sup>3</sup> foi encaminhado para apreciação e aprovado. Seu período de duração ocorreu entre agosto de 2013 e julho de 2014.

O programa oferecia para cada projeto duas bolsas (ajuda financeira) a serem destinadas para estudantes da graduação. Desta forma, realizamos uma seleção de bolsistas para compor a equipe de trabalho. Os vencedores foram dois rapazes, que serão apresentados mais adiante e que já haviam cursado 75% das disciplinas da graduação.

Assim como na maioria dos projetos que ocorrem na universidade, os bolsistas possuíam algumas tarefas obrigatórias junto ao programa. Mensalmente era necessário enviar

<sup>3</sup> Utilizaremos a abreviação PEIC para nos referirmos ao projeto que foi desenvolvido.

um relatório das horas trabalhadas e das atividades desenvolvidas, e ao final do projeto era preciso preencher um relatório. Tais obrigações foram cumpridas com sucesso.

O programa também permitia a participação de colaboradores e voluntários, sem remuneração, durante a execução do projeto. Assim, a pesquisadora e o mestrando Bross se configuraram como colaboradores deste projeto, formando então a equipe de trabalho do mesmo.

As atividades do PEIC foram desenvolvidas em parceria com a Escola Municipal Freitas Azevedo, situada na zona rural de Uberlândia. A instituição oferece todas as séries do Ensino Fundamental, mais especificamente, 1º ao 4º ano no período vespertino e 5º ao 9º ano no período matutino.

A escolha desta instituição levou em consideração dois aspectos. O primeiro refere-se ao fato de ser o local no qual a pesquisadora atuava como docente. O segundo está relacionado com a escola não ser, na época, contemplada por nenhum outro projeto que visasse um trabalho direto com os alunos.

As atividades foram desenvolvidas com estudantes de duas turmas do 9º ano, em cada semestre. Isso se deve ao fato do projeto ter ocorrido no segundo semestre de 2013 e no primeiro de 2014. Tais turmas faziam parte daquelas nas quais a pesquisadora lecionava a disciplina de Matemática.

A seguir apresentamos um pouco da história de cada um dos bolsistas que fizeram parte do projeto PEIC.

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS SUJEITOS DA PESQUISA**

A pesquisa acompanhou o trabalho desenvolvido pelos estudantes do curso de licenciatura em Matemática, Pitágoras e Borges<sup>4</sup>, durante o PEIC. Nos próximos parágrafos apresentaremos um pouco sobre a trajetória deles durante a graduação até ingressarem no projeto.

### **PITÁGORAS**

<sup>4</sup> Pitágoras e Borges são os apelidos dados aos dois estudantes da graduação que fizeram parte da pesquisa.

O bolsista Pitágoras despertou seu interesse pela licenciatura em Matemática enquanto cursava o Ensino Médio. Segundo ele, ao ingressar na graduação em Matemática já estava decidido a ser professor e essa decisão se intensificou ao longo do curso. Entretanto, ele relembra que em determinados momentos do curso foi incentivado por alguns docentes a seguir a área do bacharelado, porém não era isso que almejava.

A intenção de se tornar um professor estava relacionada ao desejo de dar mais sentido à disciplina de Matemática para os alunos. De acordo com Pitágoras:

Eu queria ser mais presente, dar um maior sentido para o aluno, principalmente depois que eu vi que muita gente se queixava da disciplina de Matemática... atuar onde as pessoas sentem mais dificuldade (Pitágoras – trecho transscrito da entrevista).

Além disso, o estudante já havia passado pela experiência de trabalhar em empresas, com atividades administrativas, através do programa Jovem Aprendiz<sup>5</sup>. Para ele essa oportunidade serviu para mostrar que a área administrativa não era o que ele desejava para sua vida profissional. Assim, aumentava ainda mais seu interesse pela carreira docente. A admiração e o respeito que tinha pelos professores que teve ao longo do Ensino Básico também foram fatores que influenciaram em sua decisão. O bolsista afirma que “presenciar o crescimento de um estudante fazia a vida profissional ganhar mais sentido”.

Após ingressar no curso de Licenciatura em Matemática, ainda no segundo período da graduação, tomou conhecimento do edital do PIBID-UFU, porém não pôde participar, pois um dos critérios era o aluno cursar, no mínimo, o 3º período da graduação. Contudo, quando estava no 3º período houve um novo processo seletivo para bolsista de Matemática do PIBID-UFU, uma vez que um dos membros da equipe havia saído. Ele, então, participou e veio a ser contemplado. O ingresso nesse projeto ocorreu bem próximo ao final da primeira edição, sendo assim, o bolsista participou mais das atividades de organização de arquivos e elaboração de relatórios finais.

Na edição seguinte do projeto, Pitágoras continuou a fazer parte da equipe e, desta vez, pôde atuar mais efetivamente no desenvolvimento das atividades. Segundo o bolsista a oportunidade de conhecer novos *softwares* e, em especial, a de aprender a utilizar o *Google Docs*<sup>6</sup> já tornou a participação no projeto extremamente válida.

<sup>5</sup> É um programa do Governo Federal em parceria com empresas que busca promover a capacitação de jovens que estejam regularmente matriculados nas instituições de ensino.

<sup>6</sup> É um aplicativo do *Google* que permite criar, editar e compartilhar diferentes tipos de documentos online.

Entretanto, ele ressalta que alguns aspectos do projeto não lhe agradavam muito. A realização das atividades era dividida entre os bolsistas e, por isso, muitas vezes, não havia discussões coletivas sobre o planejamento das mesmas. Além disso, existia uma restrição de não poder ter temas de conteúdos repetidos e assim, alguns ficavam com conteúdos que não eram de seu agrado. A quantidade de pessoas na equipe do projeto (10 bolsistas no total) em uma mesma escola também era um fator ruim, pois ficavam dispersos nas atividades, auxiliando apenas na execução e não no planejamento.

Pitágoras teve uma oportunidade diferenciada durante a graduação, que foi a de cursar algumas disciplinas em uma universidade de outro país, Portugal. Para o bolsista, foi um momento da vida muito importante. Ele relembra que ao ir morar sozinho em outro país cresceu também como pessoa, além é claro de ter contribuído bastante para a sua formação enquanto futuro docente.

Após regressar de Portugal, Pitágoras participou da seleção para o projeto PEIC e passou a integrar a equipe do projeto.

## **BORGES**

O interesse de Borges em ingressar no curso de licenciatura em Matemática estava diretamente relacionado ao fato dele gostar muito da disciplina e de ter mais afinidade com os conteúdos trabalhados na mesma. Em relação a opção de se tornar um professor, ele relembra que a decisão recebeu grande influência dos professores que teve ao longo da vida escolar. Segundo Borges, “a gente começa a ter admiração pelos professores... a gente se vê, se imagina naquele lugar”.

Borges teve também a oportunidade de participar do projeto PIBID, porém não na mesma época que Pitágoras. O bolsista relembra que a participação no projeto foi bastante proveitosa para sua formação docente, pois aprendeu a planejar e realizar oficinas relacionadas a conteúdos matemáticos. Diferentemente do que ocorria nos estágios, devido à própria carga horária do currículo, o tempo de trabalho para desenvolver as atividades na escola era maior. Dessa forma, foi possível aumentar os conhecimentos em relação à prática de realizar atividades com os alunos.

Entretanto, Borges também ressalta alguns aspectos negativos que percebeu ao longo do projeto. Para ele, apesar de existir um grupo grande de pessoas envolvidas, infelizmente, não havia parcerias. O bolsista relembra que a participação do grupo ocorria apenas nos

momentos de aplicação de determinadas atividades, contudo, a parte de planejamento era realizada individualmente.

Borges ficou no PIBID durante um ano e logo após sair do projeto fez parte do processo seletivo do PEIC, vindo então a integrar a equipe de trabalho deste.

É bom destacarmos que nenhum dos dois bolsistas havia ainda trabalhado como professor. Suas atividades nesta área ocorreram apenas por meio dos estágios e dos projetos que cada um participou.

## **NOSSAS BUSCAS**

Conforme relatado anteriormente, a produção de dados para a pesquisa ocorreu durante a execução do projeto. Nesse tempo, nossa pesquisa esteve com o olhar voltado para o acompanhamento das atividades realizadas pelos bolsistas, Pitágoras e Borges, na Escola Municipal Freitas Azevedo. Assim, o estudo que apresentamos avalia as possibilidades de contribuições para a formação inicial de professores no contexto escolar.

Assim, os objetivos concentram-se em:

- Sintetizar as experiências formativas individuais anteriores ao projeto;
- Analisar o trabalho desenvolvido pelos graduandos ao longo do projeto;
- Verificar e discutir as conexões das experiências formativas anteriores com o que fora desenvolvido durante o PEIC;
- Observar se há existência de experiências formativas criadas ou potencializadas a partir da participação no projeto;
- Analisar as contribuições da participação no projeto para a formação docente;

Dessa forma, buscamos responder à seguinte pergunta de pesquisa:

*Como o projeto de extensão “Tecnologias da Informação e Comunicação na Resolução de Problemas de Matemática na Escola da Zona Rural” contribuiu para potencializar e (re)criar experiências formativas de estudantes do curso de licenciatura em Matemática que desenvolveram tal projeto?*

Com o intuito de obter informações que pudessem nos direcionar às possíveis respostas do questionamento anterior, utilizamos os seguintes instrumentos para a produção dos dados:

- Filmagens;
- Registros fotográficos;
- Relatórios de reuniões;
- Notas de campo;
- Questionário;
- Entrevista.

Cada um destes instrumentos apresenta aspectos específicos que contribuem de modo a enriquecer os dados registrados.

A importância da realização das filmagens baseia-se na ideia de que este instrumento pode nos fornecer informações que muitas vezes passam despercebidas pelo olhar do pesquisador. O registro das falas também é de extrema importância, pois permite a análise do que foi dito levando em considerando a situação na qual ocorreu a fala. Optamos por realizar filmagens das aplicações das atividades com os alunos, uma vez que assim seria possível captar uma maior quantidade de informações de diferentes pessoas ao mesmo tempo.

Os registros fotográficos foram utilizados com o intuito de eternizar instantes considerados importantes e relevantes para a pesquisa, de acordo com o olhar daquele que fotografava. Em todos os momentos que ocorreram durante o projeto, inclusive nas reuniões da equipe, foram realizados registros fotográficos.

Os relatórios das reuniões realizadas semanalmente com os membros do PEIC foram construídos de modo a sintetizar as principais questões abordadas naqueles momentos. Além disso, tais relatórios serviam como orientações para os passos seguintes, registrando ideias, ações e trabalhos desenvolvidos ao longo do projeto.

As notas de campo possuem como objetivo registrar as diversas informações descritivas e reflexivas acerca do trabalho desenvolvido. Com este recurso, o pesquisador observa as ações, de acordo com o objetivo da pesquisa, e, a partir disso, realiza também reflexões sobre tudo aquilo que ouve, vê e vivencia. A culminância dessas observações é este registro escrito que denominamos notas de campo.

O questionário foi utilizado para obter informações dos dois licenciandos em relação à participação no PEIC sendo, portanto, aplicado ao final do projeto. Em especial, buscamos conhecer a visão deles sobre o envolvimento em cada uma das atividades desenvolvidas. O questionário (ANEXO II) foi elaborado e respondido por meio eletrônico, utilizando os recursos do *Google Docs*.

Após a concretização do PEIC, foi realizada uma entrevista semiestruturada (ANEXO III) com cada um dos graduandos participantes. O encontro foi realizado dois meses após a finalização do projeto. Com este instrumento buscamos obter informações sobre a participação dos licenciandos no trabalho desenvolvido ao longo do projeto. Entretanto, fomos um pouco além, buscando também elementos que trouxessem esclarecimentos sobre a formação pessoal e profissional de cada sujeito da pesquisa.

Para dar continuidade aos próximos tópicos é importante evidenciar a metodologia com a qual trabalhamos, para que o leitor possa compreender o olhar com o qual observamos os acontecimentos e analisamos os dados.

## DIRECIONANDO NOSSO OLHAR

As atividades desenvolvidas durante o projeto, apesar de serem acompanhadas de todo um planejamento, foram trabalhadas de modo que pudessem sofrer modificações de acordo com as necessidades que fossem observadas. Além disso, elas também receberam, em sua elaboração, influências da história de vida tanto da pesquisadora quanto dos demais membros da equipe e das condições sócio-políticas do momento.

Assim, nosso olhar estava direcionado para a análise e compreensão do trabalho desenvolvido pelos bolsistas, bem como para o crescimento dos mesmos. Tais características definem a pesquisa apresentada como de natureza qualitativa. Segundo Borba (2004):

O que se convencionou chamar de pesquisa qualitativa, prioriza procedimentos descritivos à medida em que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva, o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida. O que é considerado "verdadeiro", dentro desta concepção, é sempre dinâmico e passível de ser mudado (BORBA, 2004, p.2).

As palavras do autor evidenciam o nosso pensamento em relação ao caráter dinâmico da pesquisa. Além disso, devido ao formato de trabalho da pesquisa, temos que a metodologia utilizada é conhecida como pesquisa participante. Esta é considerada por Demo (1995), como uma “metodologia alternativa” e que tem como um de seus pontos de partida a frustração em relação aos moldes da pesquisa tradicional. Destacamos que a nossa compreensão em relação a uma pesquisa tradicional é semelhante aquela apresenta por este mesmo autor, quando afirma que:

Entende-se por pesquisa tradicional aquela feita dentro dos canões metodológicos usuais, de feição empirista e positivista, que selecionam na realidade social aquilo que cabe no método. Cultivam a neutralidade científica, afastam-se da prática e não atingem relevância social para as camadas populares que necessitam de profundas transformações sociais (DEMO, 1995, p. 231).

Assim, foi possível perceber que a metodologia de pesquisa participante é a que mais adequava ao que estava sendo proposto neste trabalho. Isso se deve ao fato de que, conforme nos apresenta Guindani (2008):

a pesquisa participante se apresenta como espaço de articulação, mobilização e transformação social, contribuindo, assim, para que o pesquisador também viva as rupturas necessárias, ao mesmo tempo que o saber científico se constrói (GUINDANI, 2008, p.86).

Além disso, concordamos com a afirmação de Brandão e Borges (2007) em relação a esta metodologia:

Na pesquisa participante, sempre importa conhecer para formar pessoas motivadas a transformarem os cenários sociais de suas próprias vidas e destinos. As abordagens de pesquisa participativa aspiram a participar de processos mais amplos e contínuos de construção progressiva de um saber mais partilhado, mais abrangente e mais sensível às origens do conhecimento popular (BRANDÃO e BORGES, 2007, p. 51)

Dessa forma, verificamos que nossa pesquisa faz uso dessa “metodologia alternativa” uma vez que analisa todo um processo desenvolvido em uma realidade escolar por meio de um projeto de um programa que sugere a integração entre a universidade e a comunidade.

Assim, as atividades desenvolvidas levaram em consideração, em sua fase de elaboração e aplicação, as realidades tanto dos estudantes da escola quanto dos graduandos e da instituição. Logo, adotamos uma postura semelhante àquela abordada por Gori (2006) ao afirmar que “a atitude dos pesquisadores deve ser sempre de “escuta” e de elucidação dos diversos aspectos da situação, sem imposição de suas concepções próprias” (GORI, 2006, p.115).

# CAPÍTULO I

## ESTUDOS E REFLEXÕES TEÓRICAS

### O CONCEITO DE TECNOLOGIA

Somos, atualmente, cerca de 7 bilhões de pessoas no mundo, com uma história de milhares de anos de transformação sobre a Terra. É natural pensarmos que as possibilidades de relação entre o homem e o ambiente em que vive sejam muito diversas. Nesse sentido, queremos iniciar nossa reflexão teórica com a seguinte característica: a sociedade em que vivemos está em constante transformação.

Como parte inerente dessa transformação, podemos citar a tecnologia. Mas o que é tecnologia? A interpretação desse conceito ainda é muito variada, dependendo muito do contexto em que o mesmo é discutido. Alguns associam o termo ao fato de possuir um aparelho tecnológico, outros já acreditam que não é apenas possuir o aparelho mais também todo o processo de produção do mesmo.

Para este estudo, partiremos da análise da etimologia da palavra, que deriva do grego, e é separada em duas partes: *techné* (saber fazer, produzir, fabricar, técnicas) e *logia* (estudo). Podemos dizer então que, em poucas palavras, o significado de tecnologia é o estudo da arte, das técnicas. Ressaltando que técnica e tecnologia possuem uma origem em comum na palavra *techné*. Entretanto, as ideias que se formam a respeito da palavra tecnologia são diversas, e poucas se findam apenas no significado do termo.

Em uma publicação feita no jornal *Gazeta do Povo*, em sua versão digital, Brito e Knoll (2014) afirmam que “o conceito de tecnologia é fruto de nossa história de vida, do contexto cultural, social e econômico que habitamos e, principalmente, de nossa formação profissional”<sup>7</sup>. Assim, podem surgir diferentes concepções acerca desse conceito.

Veraszto et al. (2008) apresentam algumas concepções distintas sobre o termo tecnologia, sendo elas: concepção intelectualista, utilitarista, instrumentalista, de neutralidade, do determinismo, de universalidade e da tecnologia como sinônimo da ciência.

<sup>7</sup> Trecho retirado do jornal online *Gazeta do Povo*. Disponível em <http://www.gazetadopovo.com.br/blogs/educacao-e-midia/afinal-professor-o-que-e-tecnologia/>. Acesso em: 28 ago. 2014.

Na concepção intelectualista entende-se que a tecnologia é um conhecimento prático que tem sua origem, única e exclusivamente, no desenvolvimento do conhecimento teórico científico. Com isso, a tecnologia se desenvolve mediante o desenvolvimento dos estudos teóricos, que normalmente ocorre quando uma teoria surge para substituir uma anterior. Assim, não há tecnologia sem teoria (Veraszto et al., 2008).

A concepção utilitarista associa a tecnologia à aplicação de técnicas. Desse modo, não há o interesse no processo de elaboração, mas somente na sua finalidade e utilização. Contudo, com o desenvolvimento das sociedades, a busca por justificativas para as técnicas aplicadas acabou aproximando-as da parte lógica (Veraszto et al., 2008).

O entendimento de que a tecnologia resumisse as ferramentas construídas para a realização de alguma atividade é a característica da concepção instrumentalista (Veraszto et al., 2008). Nesse sentido, qualquer um que adquire um aparelho celular de última geração, por exemplo, está também adquirindo tecnologia. Entendemos que tal concepção tem se mostrado mais presente entre os consumidores devido ao contexto social em que vivemos, no qual o sistema econômico incentiva-nos a resumir a tecnologia em objetos que podem ser comprados, tendo então a ideia de que se está adquirindo tecnologia.

A concepção de neutralidade comprehende a tecnologia como algo neutro, livre de interesses e sem objetivos específicos. Acredita que a tecnologia em si não é boa e nem má, apenas o seu uso é que pode trazer uma dessas características. Trata-se de uma concepção bastante reducionista, uma vez que, no mundo de hoje, quase tudo sofre influências políticas, econômicas e sociais (Veraszto et al., 2008).

Acreditar que a tecnologia é autônoma e não pode ser controlada pelos seres humanos é a característica da concepção do determinismo. Ela é percebida, principalmente, nos filmes de ficção científica, nos quais a tecnologia tem uma imagem de independência, tomando decisões e evoluindo, contrária aos interesses sociais (Veraszto et al., 2008).

A concepção de universalidade afirma que a tecnologia é algo universal, podendo surgir em qualquer país independente de interesses políticos e sociais. Sendo assim, o desenvolvimento tecnológico não é visto como originário de uma necessidade cultural específica (Veraszto et al., 2008).

E, por fim, a concepção da tecnologia como sinônimo da ciência que é entendida como Ciência Natural e Matemática, apresentando assim as mesmas formas de produção e concepção (Veraszto et al., 2008).

Após analisar as concepções apresentadas anteriormente e constatar que todas possuem importância, compreendemos que o conceito de tecnologia não pode ser resumido a apenas uma delas. Assim, concordamos com Veraszto et al.(2008) quando afirmam:

Em sua totalidade, a tecnologia abrange não somente os produtos artificiais fabricados pela humanidade, assim como os processos de produção, envolvendo máquinas e recursos necessários em um sistema sócio-técnico de fabricação. Além disso, engloba também as metodologias, as competências, as capacidades e os conhecimentos necessários para realizar tarefas produtivas (VERASZTO et al., 2008, p. 77).

Deste modo, nesta pesquisa, entendemos como tecnologia não somente os instrumentos (artefatos, equipamentos, técnicas) que são criados, mas também todo o conhecimento envolvido no processo do como fazer, do saber fazer, que poderão vir a ser utilizados em prol de melhorias, em especial, para a educação.

## A TECNOLOGIA E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Considerando ainda esse contexto de constante transformação da sociedade, vivemos em um espaço no qual, a cada dia, surgem novas ideias, novos artefatos tecnológicos que servirão para modificar/complementar as ações do cotidiano das pessoas de um modo geral. Essas transformações também atingem o cenário educacional, principalmente pelo fato de que os estudantes estão cada vez mais próximos de todos os equipamentos provenientes da tecnologia, sobretudo, aqueles considerados mais atuais. Segundo Alda (2012, p. 2) “esta nova geração está acostumada a dividir a sua atenção entre diferentes tarefas ao mesmo tempo, utilizando diferentes tipos de tecnologias e inseridos em diferentes tipos de contexto”.

Entretanto, apesar dos alunos parecerem acompanhar estas transformações ocasionadas pela tecnologia, ainda há algumas barreiras que impedem que o sistema educacional, como um todo, a receba e possa trabalhá-la em sala de aula. Como barreiras, podemos citar a falta de equipamentos tecnológicos do tipo eletrônicos (computadores, projetores multimídia, televisores, filmadoras, entre outros) e, também, a aparente resistência apresentada por alguns docentes em utilizá-los em sua prática profissional.

Sobre essa questão, Alda (2012) afirma que:

Alguns professores supõem que os alunos são os mesmos de sempre, e que os mesmos métodos que funcionaram para os professores quando estes eram alunos irão funcionar para os seus alunos hoje. Muitos professores mantêm o mesmo método de ensino durante toda a carreira, e sustentam-se em discursos antiquados e inadequados ao contexto dos alunos de hoje (ALDA, 2012, p. 3).

Infelizmente, a afirmação da autora ainda é o que presenciamos em diversas instituições escolares por parte de muitos docentes. Alguns colegas de profissão acreditam que a forma de ensinar não mudou, e que o aluno é sempre o mesmo independente do contexto. E esse mesmo pensamento, muitas vezes, também é compartilhado pelos gestores, o que torna a mudança ainda mais complexa.

De modo semelhante ao abordado por Alda (2012), Ponte (1997) afirma que "para muitos professores, as novas tecnologias continuam a ser um corpo estranho que provoca, sobretudo, incomodidade" (PONTE, 1997, p.1). Na maioria das vezes esse incômodo está associado à falta de conhecimento de como utilizar os aparelhos tecnológicos e, principalmente, a favor da aprendizagem. Dessa forma, se torna cada vez mais importante buscar alternativas que viabilizem o uso da tecnologia nas aulas de Matemática de forma prazerosa e produtiva. Sobre isso, Frota e Borges (2004) afirmam:

A nosso ver, a superação das barreiras para o uso efetivo de tecnologia nas escolas depende de dois movimentos paralelos: do professor enquanto sujeito, no sentido de se formar para uma incorporação tecnológica, e do sistema educacional, enquanto responsável pela implantação das condições de incorporação da tecnologia na escola (FROTA; BORGES, 2004, p. 2).

Essa preocupação com as transformações ocasionadas pela tecnologia e sua relação com a educação não é exclusiva dos últimos vinte anos. Na década de 80, alguns estudiosos já discutiam sobre a sobrevivência da escola diante do contexto atual da época, que era acometido pelos meios de comunicação, mais especificamente, a televisão. Freire e Guimarães (2011), ao serem questionados sobre essa relação, afirmam que:

A questão que se colocaria não era o fim da escola, a morte da escola. Para mim, é a demanda de uma escola que estivesse à altura das novas exigências sociais, históricas que a gente experimenta. Uma escola que não tivesse, inclusive, medo nenhum de dialogar com os chamados meios de comunicação. Uma escola sem medo de conviver com eles, chegando mesmo até, risonhamente, a dizer: "Vem cá, televisão, me ajuda! Me ajuda a ensinar, me ajuda a aprender", não? Assim, essa escola necessariamente se renovaria, com a presença desses instrumentos comunicantes que a gente tem aí, e poderia também ajudar até a tarefa dos meios de comunicação (FREIRE; GUIMARÃES, 2011, p. 45).

Da mesma forma como foi salientada pelos autores naquela época, essa necessidade de diálogo entre a escola e os instrumentos tecnológicos ainda se faz presente nos dias de hoje.

O incentivo ao uso de tecnologias na educação não ocorre apenas por parte de pesquisadores renomados, mas também por meio de documentos oficiais, tais como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM). Esses documentos apresentam um discurso incentivando o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na prática docente. Neles as TIC são entendidas como

ferramentas tecnológicas que servem para promover a troca de informações e a comunicação em diferentes espaços, normalmente representadas pelo computador.

Em relação ao uso das TIC especificamente na área de Matemática esse discurso se mostra ainda mais presente, tendo como justificativa a relação existente entre os conhecimentos matemáticos e o desenvolvimento da tecnologia. As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+ Ensino Médio) apontam que uma das competências a ser desenvolvida no aluno é a de “perceber o papel desempenhado pelo conhecimento matemático no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história” (BRASIL, 2002, p.118). Contudo, para se desenvolver tal competência é preciso que o professor saiba como trabalhar com as TIC em sala de aula.

Sobre esse saber trabalhar com as TIC, Silva (2013) realizou uma investigação com professores da Educação Básica, em Garanhuns/PE, com o objetivo de analisar as demandas por saberes no ensino com os computadores. Em sua pesquisa são apontados vários fatores que dificultam o trabalho do docente com os equipamentos tecnológicos.

Os professores entrevistados apresentaram como alguns dos problemas envolvidos nessa questão a falta de conhecimento sobre como usar o computador ou demais instrumentos tecnológicos, a ausência de apoio da equipe gestora, não conhecer a finalidade pedagógica da tecnologia que está sendo utilizada e a diversidade de saber tecnológico dos alunos em uma mesma turma.

Em relação à falta de conhecimento sobre como usar o computador, os docentes relataram que muitas vezes não sabem comandar o computador para exibir o programa que pretendem fazer uso. Essa dificuldade passa pelo ligar o aparelho até problemas que ocorram durante o uso de algum *software* específico. Além disso, o problema em relação à diferença de sistema operacional também gera dificuldades. A maioria dos docentes que sabe utilizar o computador faz uso do *Windows*, enquanto que os computadores instalados nas escolas costumam vir com o sistema *Linux*.

Assim, a pesquisa aponta que há uma demanda sobre como utilizar o computador no sentido de conhecimento informático (conhecer as técnicas de uso). Contudo, há também uma demanda por saber relacionar o uso daquele aparelho com as finalidades pedagógicas. De acordo com alguns docentes, não basta apenas saber fazer a máquina funcionar, é preciso também conhecer como ela pode ser utilizada para ensinar os conteúdos trabalhados em sala de aula. E, para os entrevistados, esses conhecimentos (técnico e pedagógico) não devem ser restritos ao professor que fará uso, mas é preciso que toda a equipe gestora também saiba.

Outro fator de dificuldade apresentado pelos professores da pesquisa citada está relacionado à diversidade de alunos que há no contexto escolar. Em uma sala de aula é possível encontrar estudantes que tenham facilidade em utilizar o computador e todas as possibilidades que este oferece, assim como também haverá alunos que não sabem como ligar o aparelho. Desde modo, é necessário que o professor saiba lidar com estas diferenças, evitando situações de constrangimento.

Sobre todas essas questões apresentadas Silva (2013) afirma que:

Ao enfrentar as demandas que estão sendo exigidas ao repertório de saberes e de conhecimentos docentes constatou-se que há necessidade de refletir sobre o potencial da tecnologia para favorecer o ensino-aprendizagem. Potencial esse discutido para além da dimensão técnica, mas na relação com o local, entre o saber e o conhecimento docente, o conteúdo disciplinar, o conhecimento do discente e os usos das mídias em educação (SILVA, 2013, p.40).

Dessa forma, é possível perceber que a utilização das TIC em sala de aula está atrelada a diversos fatores e não se resume a apenas saber usar a tecnologia de modo técnico. Para Silva (2013) o uso das TIC relacionadas à educação resultam de “múltiplas relações entre as políticas de implementação de computadores nas escolas e a (re) construção de repertórios de saberes docentes pela autonomia didática e pela formação em serviço dos professores” (SILVA, 2013, p. 41).

Essa (re)construção de repertório de saberes docentes poderá ocorrer inclusive no formato das aulas, em especial, de Matemática. Em relação a esse formato, D'Ambrosio (1989) afirma que “sabe-se que a típica aula de matemática a nível de primeiro, segundo ou terceiro graus ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julga importante” (D'AMBROSIO, 1989, p. 15). Apesar de a afirmação anterior constar em um texto do ano de 1989, ainda é possível encontrarmos, atualmente, aulas de Matemática que ocorrem da mesma forma como foi relatado.

Outro fator que pode ser considerado negativo em relação ao ensino da Matemática é o de que essa disciplina, normalmente, é vista pelos estudantes como uma matéria composta por conteúdos fixos e acabados (D'AMBROSIO, 1993). Acreditamos que esses problemas estão diretamente relacionados ao professor e a sua própria forma de trabalhar com a disciplina, podendo modificar ou confirmar a visão inicial que os alunos possuem em relação à Matemática. De acordo com D'Ambrosio (1993),

Há uma necessidade de os novos professores compreenderem a Matemática como uma disciplina de investigação. Uma disciplina em que o avanço se dá como consequência do processo de investigação e resolução de problemas. Além disso, é importante que o professor entenda que a Matemática estudada deve, de alguma forma, ser útil aos alunos, ajudando-os a compreender, explicar ou organizar sua realidade (D'AMBROSIO, 1993, p. 35).

A afirmação da autora reforça a ideia de que o modo como o professor trabalha a disciplina com os estudantes pode influenciar diretamente a visão que eles elaboram em relação à Matemática. Acreditamos na importância de trabalhar os conteúdos matemáticos de forma útil para a vida do aluno. Desse modo, o ensino de Matemática deixaria de estar centrado apenas na apresentação dos conceitos formais da disciplina e passaria a considerar a utilidade da aprendizagem dos conteúdos, relacionando-os com a realidade dos estudantes.

Para dar continuidade às reflexões acerca das leituras realizadas, destinamos o próximo tópico aos estudos relacionados às TIC e a formação inicial de professores de Matemática.

## **AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

A comunicação é uma necessidade da vida em sociedade. As tarefas relacionadas ao nosso dia a dia são realizadas mediante comunicações feitas em diferentes escalas. Da mesma forma está inserida a informação na vida das pessoas. Essas duas, comunicação e informação, sofreram e sofrem ao longo dos anos modificações em suas formas de serem propagadas.

Na era da modernidade os processos de informação e comunicação dos seres ganham como aliados os diversos recursos tecnológicos disponíveis no mercado, dentre eles, destacam-se os computadores, celulares, *tablets* e sua gama de programas e *softwares*. Assim, podemos considerar o grupo composto por todos esses artefatos como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Atualmente, as TIC vêm representando uma força determinante no processo de mudança social, tornando assim a chave para o desenvolvimento de um novo tipo de sociedade: a sociedade da informação (PONTE, 2000). As mudanças com relação à presença dessas tecnologias atingem diversos setores, entre eles, o da educação.

Conforme relatado anteriormente, o uso das TIC na educação tem sido constantemente incentivado por diversos documentos oficiais. Contudo, a questão de incorporar essas tecnologias ao ambiente escolar ainda é bastante discutida por diferentes autores. Uma das questões levantadas em relação a essa incorporação é a da formação de professores.

Essa preocupação com a formação dos docentes se faz necessária uma vez que serão eles que farão uso das ferramentas tecnológicas disponíveis para o ensino em sala de aula. Além disso, percebemos que dispor dos recursos tecnológicos na instituição não é suficiente e

muito menos garantia de que os mesmos serão incorporados às ações de ensino e aprendizagem.

Em relação à formação de professores há uma proposta de diretrizes, elaborada pelo governo, para a formação inicial de professores da educação básica. O documento traz considerações a respeito do papel do docente e como este se torna um enorme desafio para a mudança da educação básica no país.

No mundo contemporâneo, o papel do professor está sendo questionado e redefinido de diversas maneiras. Para isso concorrem as novas concepções sobre a educação, as revisões e atualizações nas teorias de desenvolvimento e aprendizagem, o impacto da tecnologia da informação e das comunicações sobre os processos de ensino e de aprendizagem, suas metodologias, técnicas e materiais de apoio (BRASIL, 2000, p.5).

Entretanto, é importante ter cuidado ao se questionar o papel do professor. Infelizmente, na maioria das vezes, as exigências que são postas aos docentes se tornam inviáveis de serem concretizadas, pois eles não foram, e muitos ainda não estão sendo, preparados para lidar com essas questões (BRASIL, 2000).

Em sua pesquisa do mestrado, Oliveira (2008) analisou as expectativas e dificuldades de estudantes do último ano do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Campina Grande em relação ao uso da tecnologia informática na escola. O autor acompanhou os sujeitos da pesquisa durante a disciplina de estágio. Participaram dessa, alunos que não tinham experiência na docência e também aqueles que já lecionavam há algum tempo.

O trabalho apresenta relatos das dificuldades enfrentadas com relação à falta de conhecimento de atividades que envolvem tecnologia informática e também de acesso aos recursos tecnológicos presentes nas escolas parceiras. Entretanto, mesmo após a realização de um minicurso oferecido pelo autor da pesquisa no qual os estudantes deveriam elaborar planos de aula que viabilizassem o uso da tecnologia, os licenciandos não conseguiram aplicar as propostas devido à incompatibilidade de horários disponíveis na escola.

Por fim, a pesquisa alerta para a necessidade de se entender que fazer uso das tecnologias na prática pedagógica “é caminhar numa Zona de Risco, com todas as problemáticas envolvidas, mas, reconhecendo que nela reside um grande potencial de aperfeiçoamento da prática docente” (OLIVEIRA, 2008, p.82).

O uso pedagógico da tecnologia informática também foi analisado por Silva (2005) durante a disciplina de estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática. Na pesquisa o autor relata as dificuldades do fazer docente em relação ao uso dos recursos, uma

vez que esse fazer não ocorre apenas após a formação, mas sim durante todo o processo e até mesmo antes dele, sofrendo, inclusive, influências sociais e econômicas.

O trabalho de Silva (2005) ressalta a importância de preparar o estudante do curso de licenciatura para fazer uso da tecnologia durante todas as etapas de formação ao longo da graduação. O autor acredita que dessa forma é possível orientar o futuro professor para que este “não se sinta constrangido diante das reais necessidades que a sua profissão lhe atribui” (SILVA, 2005, p. 122).

Os problemas enfrentados pelos atuais e futuros docentes no que diz respeito ao uso das tecnologias de um modo geral, não é exclusivo do Brasil. Em Portugal também ocorre situação semelhante. Em pesquisas realizadas por Ponte, Oliveira e Varandas (2003), os autores afirmam que os estudantes dos cursos de formação inicial de professores precisam conhecer e aprender a usar as TIC com confiança.

Em Portugal, isto é problemático porque a maioria dos candidatos a professores entra na fase da sua preparação profissional com um contacto anterior com estas tecnologias muito reduzido. De um modo geral, estes jovens olham com desconfiança o uso das TIC na educação e sentem-se pouco à vontade em lidar com elas, mesmo para seu uso pessoal (PONTE, OLIVEIRA e VARANDAS 2003, p.2).

Ponte (2002) destaca ainda, em outro trabalho, que a formação de professores em relação às TIC deve contemplar aspectos relativos às atitudes, ou seja, “é fundamental desenvolver nos futuros professores uma disposição de receptividade relativamente às potencialidades das TIC” (PONTE, 2002, p.3). Assim, acredita-se que é durante a formação inicial que o receio dos futuros docentes em relação ao uso das tecnologias poderá ser vencido.

Ainda no sentido das dificuldades apresentadas em relação às TIC e a formação inicial, Gazire (2009) pesquisou alunos de um curso de licenciatura em Matemática com os quais procurou analisar “como se dá o uso do computador na formação inicial do professor de Matemática”. A pesquisa foi realizada basicamente com alunos de 1º, 2º, 7º e 8º períodos. Um diferencial em relação aos alunos dos primeiros e dos últimos períodos era a grade curricular vigente.

Para os alunos do 7º e 8º período prevalecia a grade curricular antiga, na qual as disciplinas do curso relacionadas à informática eram: Matemática e Informática (1º período) e Matemática e Educação V (5º período). Enquanto que para os alunos dos 1º e 2º períodos a grade curricular possuia como disciplinas relacionadas à informática: Matemática e Informática (1º período) e Tecnologia e Educação Matemática (7º período).

A mudança dessa grade curricular estava relacionada a estudos que a coordenação do curso realizava constantemente buscando adequar as disciplinas à demanda da profissão.

Na pesquisa de Gazire (2009), verificou-se que, apesar de estarem em períodos diferentes, as falas dos alunos em muito se assemelhavam. Para a maioria dos entrevistados, os docentes do curso utilizavam os recursos tecnológicos apenas para complementar a forma de ministrar as aulas não sendo, portanto, um auxílio à aprendizagem. Como exemplo, apresentaram o computador e o aparelho de projeção multimídia que eram utilizados para apresentações de conteúdos. Gazire (2009) ressalta que “nessa forma de uso que se revelou a mais frequente [...] o computador nada mais seria do que uma versão moderna do retroprojetor” (GAZIRE, 2009, p. 66).

A autora também ressalta a importância em relação à forma de utilização dos *softwares*, afirmando que:

Ao apenas utilizar tais *softwares*, sem que se discutam ou considerem limites e possibilidades de sua aplicação com crianças e jovens, o futuro professor ainda não pode se sentir capacitado plenamente para a utilização do computador na educação. A aprendizagem com esse *software* é essencial, mas não é suficiente para uma formação para o uso educacional do computador (GAZIRE, 2009, p. 88).

Assim, percebe-se que não basta apenas usar determinado *software* durante as aulas da graduação, mas que também é importante discutir sobre a empregabilidade dele em relação a atingir os objetivos de ensino dos conteúdos envolvidos.

A pesquisa revelou que a formação inicial de professores de Matemática ainda é insuficiente em relação à preparação dos futuros docentes para o uso do computador no ensino da disciplina. Tal insuficiência estaria relacionada ao fato de que os próprios formadores “ainda não estão efetivamente preparados para utilizarem o computador na formação de seus estudantes” (GAZIRE, 2009, p. 88).

Contudo, há também pesquisas que apresentaram métodos de trabalhos realizados durante a graduação que proporcionaram aos futuros professores envolvidos vivências em relação ao uso de recursos tecnológicos para o ensino de Matemática.

A tese de doutorado de Marco (2009) apresenta uma pesquisa realizada com 16 estudantes do curso de licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Uberlândia. A pesquisa teve como palco de seus estudos a disciplina de Informática e Ensino, oferecida no primeiro semestre de 2006 aos acadêmicos do segundo período, de acordo com a nova grade curricular vigente na época.

Os alunos tiveram a oportunidade de produzir atividades computacionais de ensino de Matemática, que envolveram a utilização de *softwares* disponíveis no mercado. Durante o

processo de produção surgiram muitos questionamentos, uma vez que os estudantes foram instigados a pensar sobre o que, para quem e como iriam elaborar a atividade. Os pesquisados relataram algumas dúvidas em relação a qual programa computacional poderia ser utilizado, sobre qual conteúdo iriam abordar e quais eram os objetivos que pretendiam alcançar com a proposta.

Em suas reflexões sobre a produção das atividades computacionais, a autora afirma que:

Pelas análises realizadas, depreendemos que a vivência de todo o processo de produção de atividades computacionais de ensino de matemática trouxe implicações didáticas diversas para a formação dos protagonistas envolvidos nesta pesquisa, propiciando o pensar sobre o ensino de matemática (MARCO, 2009, p.168).

Assim, o trabalho desenvolvido durante a disciplina proporcionou aos futuros docentes momentos de reflexão sobre diferentes questões envolvidas no ensino de Matemática na Educação Básica. Essas reflexões apareceram nos portfólios de cada um. Nesse instrumento de registro de dados, os protagonistas da pesquisa demonstraram “vislumbrar novas perspectivas para futuros trabalhos e têm a percepção da necessidade de questionar, de desafiar os alunos durante as aulas” (MARCO, 2009, p. 169).

Ainda nessa linha de propostas que trouxeram contribuições à formação inicial de professores de Matemática, temos também a tese de doutorado de Freitas (2006). O trabalho intitulado “A escrita no processo de formação contínua do professor de Matemática” apresenta o acompanhamento realizado com estudantes do curso noturno de licenciatura em Matemática da UNICAMP durante a disciplina de Geometria Plana e Desenho Geométrico.

A disciplina que serviu como base da pesquisa fez uso de uma dinâmica na qual as aulas foram divididas em teóricas (que ocorreram em sala de aula comum) e práticas (que ocorreram em laboratório de informática). Nesta última os estudantes utilizaram um *software* de geometria dinâmica conhecido como *Tabulae*.

A pesquisa possui como protagonistas quatro estudantes selecionados dentre os demais que cursavam a referida disciplina. O critério principal de seleção foi: alunos que estavam levando o conhecimento e reflexões da experiência vivida para outros contextos. Assim, Freitas (2006) elaborou quatro dossiês formados pelos documentos produzidos por esses estudantes.

Em seu trabalho é possível perceber a importância da escrita no processo de formação pessoal e profissional do futuro docente. De acordo com Freitas (2006):

Foi a escrita, na disciplina de Geometria, associada à utilização de tecnologias de informação e comunicação e ao desenvolvimento de projetos, que contribuiu, de um lado, para promover processos metacognitivos sobre a aprendizagem da Matemática

e, de outro, para produzir outros sentidos à Matemática – seus conceitos e processos -, sobretudo quando os interlocutores tinham pouca familiaridade com a linguagem formal. Além disso, pôde-se evidenciar que a experiência discente com a escrita discursiva sobre a Matemática, na formação inicial influenciou a prática futura dos professores, pois estes passaram também a explorá-la didático-pedagogicamente com seus alunos (FREITAS, 2006, p. 273).

Dessa forma, Freitas (2006) apresenta a possibilidade de que futuros professores, em parceria com as tecnologias da informação e comunicação, possam modificar e reconstruir as práticas curriculares de ensino de Matemática.

A pesquisa de Carvalho (2009) também apresenta alguns caminhos para o trabalho com TIC durante a formação inicial de professores. Em sua dissertação de mestrado, o autor traz o trabalho realizado com seis estudantes do curso de licenciatura em Matemática durante a disciplina de estágio supervisionado, na Universidade Federal de Uberlândia.

Nesse estudo Carvalho (2009) busca “compreender quais são os significados do trabalho coletivo no processo de Formação Inicial de Docentes em Educação Matemática Digital” (CARVALHO, 2009, p.6). Apesar de a análise estar voltada para os significados do trabalho coletivo, os sujeitos da pesquisa fizeram uso de TIC, como exemplo, Objetos de Aprendizagem e Webquest. As atividades foram desenvolvidas em duas escolas que serviram como cenários do estudo.

Em relação ao trabalho desenvolvido, o autor destaca:

A intensidade das ações e reflexões desenvolvidas e as abstrações do coletivo no desenvolvimento de projetos de Educação Matemática Digital. Os recursos oferecidos pelas TIC nos ajudaram a superar os obstáculos inerentes ao próprio processo de construção do conhecimento matemático, assim como, a acelerar o processo de apropriação do conhecimento (CARVALHO, 2009, p. 108).

Dessa forma, a pesquisa de Carvalho (2009) proporciona ao leitor um apontamento de “um caminho na busca de compreensão dos saberes profissionais sobre o trabalho com as TIC no decorrer do curso de formação inicial de professores de Matemática” (CARVALHO, 2009, p. 110).

Em praticamente todas as leituras realizadas foi possível perceber um fator extremamente importante na busca por relacionar TIC com o ensino de Matemática: o planejamento. Em qualquer prática educativa a elaboração de um planejamento se faz necessária para que os riscos sejam amenizados e a mesma venha a atingir os objetivos propostos. Assim, não seria diferente quando se propõe inserir as TIC nas atividades escolares.

Contudo, muitas vezes, ocorrem certos equívocos quando se propõe o uso de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem. Dentre esses, o mais

preocupante é o de acreditar que o simples fato dos equipamentos estarem presentes no contexto da aula já é suficiente para sanar os problemas relativos à educação. Em relação a este equívoco durante a elaboração do planejamento, Marinho (2008) destaca que:

Esse planejamento deve levar em conta alguns referenciais que consideramos como básicos. Primeiro, haverá de se reconhecer que a informática não é panacéia para resolver todos [nem para a maior parte, talvez] dos problemas atuais da escola. Antes de serem informáticos ou tecnológicos, muitos dos atuais problemas da escola são de ordem social e pedagógica. (MARINHO, 2008, p. 26).

Acreditar que a inserção das TIC nas escolas irá solucionar os problemas da educação resume-se, praticamente, em criar mais um problema. Assim, torna-se indispensável uma revisão e reflexão sobre as práticas pedagógicas vigentes nas instituições escolares antes de inserir ferramentas novas. De acordo com Marinho (2008), há a necessidade de elaboração de um novo projeto do fazer pedagógico no qual se privilegie a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desfazendo-se da tradicional forma de ensino, que ainda privilegia a transmissão de informações.

Essa construção do conhecimento deve ocorrer de forma colaborativa, na qual estejam engajados os estudantes e o professor. Em recente entrevista fornecida a um jornal virtual<sup>8</sup>, o filósofo francês Pierre Lévy aponta que o papel do professor com as novas mídias deve ser o de participar mais ativamente das mesmas. O filósofo defende que o professor deve buscar fazer uso e entender essas mídias, para que assim ele tenha condições de ensinar os alunos a usar as ferramentas disponíveis. Em sua prática como professor, Lévy incentiva os professores a aprenderem por si só. Além disso, destaca também que é importante o desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos, para que estes compreendam que a construção do conhecimento é algo colaborativo.

Deste modo, os cursos de formação de professores tem uma importância muito grande em relação aos profissionais que serão responsáveis com a aprendizagem de seus alunos. São nesses cursos que o futuro docente poderá desenvolver as habilidades em relação ao uso das TIC nas atividades escolares.

Acreditamos que ao se trabalhar, durante a graduação, com atividades que privilegiam tanto a parte teórica quanto a prática sobre as possibilidades que o uso de ferramentas tecnológicas pode oferecer ao ensino e aprendizagem, as chances de formar um profissional mais qualificado poderão ser bem maiores.

<sup>8</sup>Entrevista disponível em: <http://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/filosofo-frances-que-estara-em-evento-do-extra-pierre-levy-defende-nao-ha-conhecimento-sem-esforco-13474196>. Acesso em: 2 fev. 2015.

## **SOBRE O CONCEITO DE EXPERIÊNCIA**

Experiência é uma palavra comum no nosso dia a dia. Logo, falar em experiência parece, inicialmente, ser algo simples. Por exemplo, ao solicitarmos a alguém para relatar sobre alguma experiência que já teve, provavelmente, a pessoa não terá dificuldades em relatar um, dentre vários, fatos ocorridos. Contudo será que todas essas situações são realmente experiências?

É comum ouvirmos, por exemplo, frases do tipo: *deixe que eu faça, pois tenho mais experiência*. Na maioria das vezes, essa experiência a que se refere tal frase está diretamente relacionada ao fato de que o indivíduo já repetiu aquela situação mais vezes do que o outro. No entanto, só o fato de ter realizado o mesmo feito várias vezes, não significa, necessariamente, que ele tenha mais experiência que o outro.

O conceito de experiência que estamos considerando neste caso é aquele trabalhado pelo autor Larrosa (2011), que afirma que a experiência é “isso que me passa” (LARROSA, 2011, p.5). A partir desse termo, o autor descreve o que ele denomina de princípios da experiência. Dentre eles, vamos apresentar aqueles que estão diretamente relacionados ao interesse dessa pesquisa, sendo eles: da reflexividade, da subjetividade e da transformação.

O princípio da reflexividade é entendido como um movimento de ida e volta. A ida refere-se ao fato de que o sujeito sai de sua zona de conforto e vai ao encontro do acontecimento. O movimento de volta está relacionado às mudanças que o acontecimento provoca em mim, ou seja, me afeta, modifica quem eu sou.

O princípio da subjetividade diz respeito ao sujeito da experiência, sendo assim, considera-se que a experiência é algo subjetivo. Dessa forma, entende-se que não há experiências iguais, uma vez que ela está relacionada à subjetividade daquele que a vivencia. De acordo com Larrosa (2002) “o acontecimento é comum, mas a experiência é para cada qual sua, singular e de alguma maneira impossível de ser repetida” (LARROSA, 2002, p. 27).

O princípio da transformação refere-se à abertura do sujeito para a transformação. Devido ao fato de ele permitir conhecer o novo e que o novo o conheça, este sujeito será transformado em sua forma de ser, de pensar e de agir. Segundo Larrosa (2011) “daí que a experiência me forma e me transforma” (LARROSA, 2011, p. 7).

A partir desses três princípios podemos perceber que a experiência é algo muito particular e que está diretamente relacionada ao indivíduo. Além disso, a experiência sugere a necessidade de um momento de reflexão sobre a atividade. Sobre isso, os autores Teixeira e Westbrook (2010) afirmam que, de acordo com os estudos de Dewey, “todas as vezes que a

experiência for assim reflexiva, isto é, que atentarmos no antes e no depois do seu processo, a aquisição de novos conhecimentos mais extensos do que antes será um dos seus resultados naturais” (TEIXEIRA; WESTBROOK, 2010, p. 37).

Contudo esse momento de reflexão não é muito simples de ocorrer. O mundo em que estamos é constantemente bombardeado de informações, e estas geram situações cada vez mais diversas para vivenciarmos. Porém, mesmo com essa riqueza de oportunidades do novo, poucas vezes elas modificam a nossa forma de pensar, de agir, sendo assim, quase sempre não se configuram como experiência. Em relação a isso, Larrosa (2011) considera que:

A informação não é experiência. E mais, a informação não deixa lugar para a experiência, é quase o contrário da experiência, quase uma antiexperiência. Por isso, a ênfase contemporânea na informação, em estar informados e toda a retórica destinada a constituirmos como sujeitos informantes e informados, não faz outra coisa que cancelar nossas possibilidades de experiência. O sujeito da informação sabe muitas coisas, passa o tempo buscando informação, o que mais lhe preocupa é não ter bastante informação, cada vez sabe mais, cada vez está melhor informado, porém, nessa obsessão pela informação e pelo saber (mas saber não no sentido de “sabedoria”, mas no sentido de “estar informado”) o que consegue é que nada lhe aconteça (LARROSA, 2011, p.20).

Nesse sentido, podemos direcionar o olhar para o que, muitas vezes, ocorre na educação escolar. Os currículos das disciplinas transbordam informações e os docentes, muitas vezes, acabam se desdobrando para conseguir apresentar tudo aos estudantes. Dessa forma, o processo da experiência pode ser prejudicado, tanto para o professor, que repassa as informações, quanto para os discentes que as recebem. O docente que consegue vivenciar situações que lhe proporcionam experiências se torna um sujeito capaz de refletir sobre suas ações e de transformá-las com o intuito de torná-las cada vez mais produtivas.

Conforme afirmam Teixeira e Westbrook (2010), para Dewey “a experiência alarga, deste modo, os conhecimentos, enriquece o nosso espírito e dá, dia a dia, significação mais profunda à vida” (TEIXEIRA; WESTBROOK, 2010, p. 37). Assim, acreditamos que a experiência é, portanto, uma oportunidade de crescermos enquanto sujeitos.

## O PROFISSIONAL REFLEXIVO

O termo profissional reflexivo surgiu a partir dos estudos realizados pelo autor Donald Schön que, na década de 70, propõe uma nova prática para a formação de profissionais. Os trabalhos deste autor chegaram ao Brasil por volta da década de 90, e então, passaram a influenciar também o cenário da educação, no que diz respeito à formação de professores (SANTOS, 2008).

A partir da observação da prática de profissionais e tendo influência dos estudos de Dewey, Schön sugere que a formação profissional, e em especial a docente, não seja “baseada no trinômio teoria-aplicação-estágio” (SANTOS, 2008, p.4). A necessidade da mudança desse modelo de formação se justifica na afirmação de Pimenta e Ghedin (2002):

O profissional assim formado, conforme a análise de Schön, não consegue dar respostas às situações que emergem no dia-a-dia profissional, porque estas ultrapassam os conhecimentos elaborados pela ciência e as respostas técnicas que esta poderia oferecer ainda não estão formuladas (PIMENTA: GHEDIN, 2002, p.19).

De acordo com os autores, há uma crítica em relação à forma como o modelo de educação era estruturado, naquela época, dando ênfase à propagação de conceitos e no qual as regras eram criadas e controladas por uma estância superior, no caso, o governo. É possível percebermos que mesmo sendo uma crítica a um modelo presente em outra época, ela não nos parece tão distante ao formato que vivenciamos nos dias atuais.

Essa difusão de conceitos está, muitas vezes, relacionada à compreensão do saber escolar como sendo “um tipo de conhecimento que os professores são supostos possuir e transmitir aos alunos” (SCHÖN, 1992, p.81). Neste molde, o que é trabalhado nas escolas se torna inquestionável e impossibilitado de sofrer mudanças. Assim, nessa ideia não há então a necessidade de termos um docente que realize reflexões em relação a sua prática, uma vez que sua responsabilidade se limita à transmissão de conceitos.

Para a formação de um profissional reflexivo o autor apresenta a necessidade de realização de dois processos intitulados reflexão-na-ação e reflexão sobre a reflexão-na-ação.

O processo de reflexão-na-ação é dividido em quatro momentos. O primeiro é chamado de momento de surpresa e diz respeito à permissão que o professor reflexivo se dá de ser surpreendido por uma ação do estudante. O segundo refere-se ao pensar sobre o que o aluno fez e, consequentemente, tentar compreender o porquê foi surpreendido. O terceiro momento tem como característica a reformulação do problema originário da situação. E, por fim, o quarto momento refere-se a realizar uma nova situação para colocar em prova a hipótese do docente, ou seja, testar o que formulou sobre o modo de agir do aluno.

O processo de reflexão sobre a reflexão-na-ação está relacionado com o pensar a respeito de tudo que ocorreu no processo anterior, ou seja, refletir sobre a situação em que realizou os quatro momentos descritos anteriormente.

Contudo, ser um profissional reflexivo não está relacionado somente à realização dos dois processos. Schön (1992) alerta sobre um possível problema que pode ocorrer quando se

propõe criar condições para a prática reflexiva nas escolas: a burocracia escolar. Segundo o autor:

A burocracia de uma escola está organizada à volta do modelo do saber escolar. Isto pode ser verificado se considerarmos, por exemplo, o plano de aula, ou seja, uma quantidade de informação que deve ser “cumprida” no tempo de duração de uma aula. Mais tarde os alunos serão testados para determinar se a quantidade de informação foi transmitida de forma adequada. A escola divide o tempo em unidades didáticas e divide o espaço em salas de aula separadas que representam níveis, tal como os horários letivos representam períodos de tempo nos quais se dá cumprimento a planos de aula. Do mesmo modo, a progressão nos diferentes níveis representa uma passagem de moléculas mais simples do saber escolar para outras mais complexas. Os testes são feitos para medir esse progresso, e os professores também são medidos pelos resultados dos seus alunos, e promovidos, pelo menos em parte, de acordo com esta prática. O sistema burocrático e regulador da escola é construído em torno do saber escolar (SCHÖN, 1992, p. 87).

Assim, tentar realizar qualquer situação que difere daquela defendida pelo sistema pode gerar muitos problemas. Entretanto, não é por essa e outras dificuldades enfrentadas na profissão docente que o professor deve se deixar levar pelos problemas e não tentar ser um profissional reflexivo. Refletir sobre as ações do seu trabalho docente podem influenciar não somente o formato das aulas, mas também a formação dos alunos.

Uma alternativa apresentada por Schön (1992) é a realização de um *practicum* reflexivo. Um *practicum* é semelhante a um mundo virtual no qual o aluno pode aprender fazendo. Neste mundo é permitido errar, refletir sobre o erro e tentar novamente. Assim, a sugestão de Schön (1992) poderia ser trabalhada na formação inicial de professores e também por esses docentes em sua futura prática em sala de aula.

Segundo Schön (1992), os *practicums* reflexivos para os professores seriam utilizados para ajudá-los a refletir sobre como trabalham com os estudantes. Como sugestão para obter informações a fim de realizar essa reflexão poderá ser utilizado registros de dados escritos, semelhantes a notas de campo. O autor defende que:

Não é suficiente perguntar aos professores o que fazem, porque entre as ações e as palavras há por vezes grandes divergências. Temos que chegar ao que os professores fazem através da observação direta e registrada que permita uma descrição detalhada do comportamento e uma reconstrução das intenções, estratégias e pressupostos. A confrontação com os dados diretamente observáveis produz muitas vezes um choque educacional, à medida que os professores vão descobrindo que atuam segundo teorias de ação diferentes daquelas que professam (SCHÖN, 1992, p. 90).

Além disso, o autor também apresenta três dimensões da reflexão para que haja o desenvolvimento de um *practicum* reflexivo, sendo elas: a compreensão das matérias pelo aluno (analisar como o aluno comprehendeu o conteúdo); a interação interpessoal entre o professor e o aluno (como o profissional retorna as dúvidas dos estudantes); e a dimensão

burocrática da prática (como o profissional realiza a prática reflexiva dentro do ambiente de trabalho).

Assim, um caminho a ser seguido seria a tentativa de desenvolvimento das três dimensões citadas anteriormente. E, para incentivar a formação desses profissionais, o *praticum* reflexivo poderá começar ainda na formação inicial de professores. Acreditamos que desenvolver essa prática com os futuros docentes ainda durante a graduação poderá contribuir para que esse profissional já ingresse no mercado de trabalho tendo as características inerentes a um profissional reflexivo. Salientando que essa formação poderá ocorrer em diversos momentos, e sofrerá modificações constantemente, inclusive na prática docente.

## CAPÍTULO II

### O TRABALHO COLETIVO DESENVOLVIDO NO PROJETO PEIC

Esta narrativa será desenvolvida a partir da apresentação das três atividades que ocorreram durante a realização do projeto na escola, seguindo a ordem cronológica de produção e execução das mesmas. Cada atividade possui um nome de identificação que está diretamente relacionando ao trabalho desenvolvido. Salientamos que as duas primeiras atividades foram desenvolvidas com duas turmas do 9º ano em 2013, e a última com duas turmas também do 9º ano, porém em 2014.

#### **ATIVIDADE I: PROBLEMAS NO PARQUE**

Esta atividade foi planejada com o intuito de despertar nos alunos a elaboração de problemas que relacionassem objetos e/ou situações do cotidiano com conteúdos matemáticos de forma geral. Optamos por não restringir quais os conteúdos a serem explorados justamente para observarmos a visão que os alunos possuíam em relação à presença da Matemática nos locais por eles visitados. Os problemas deveriam ser elaborados a partir da exploração de um cenário específico, o Parque do Sabiá<sup>9</sup>, localizado na cidade de Uberlândia.

O planejamento da atividade ocorreu durante as reuniões semanais da equipe. Em uma delas, foi decidido que Pitágoras e Borges seriam os responsáveis pela elaboração do bilhete de autorização para participar da atividade, dessa forma eles poderiam ter um primeiro contato com uma das partes burocráticas envolvida em eventos fora do espaço escolar. Esta autorização se fez necessária uma vez que os alunos eram menores de idade. Além disso, os bolsistas também acompanharam o processo de solicitação do transporte dos alunos para o local e o diálogo com a equipe do parque.

<sup>9</sup> O Parque do Sabiá é uma área da cidade destinada à prática desportiva e outras atividades de lazer. Seu complexo possui zoológico, aquários, lagoas, piscinas, diversas quadras esportivas, pistas de caminhadas, dentre outros. Fonte: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/secretaria-pagina/51/144/secretaria.html>. Acesso em: 20 jan. 2015.

Para a apresentação da proposta aos alunos foi elaborado por Pitágoras, Borges e Bross o vídeo intitulado *Distância Inacessível – Parque do Sabiá*, no qual eles apresentaram o passo a passo de como medir a distância entre dois extremos da lagoa sem ter que atravessá-la. O vídeo foi exposto no laboratório de informática da escola durante uma aula de Matemática.

**Figura 2:** Vídeo de apresentação.



**Fonte:** A autora.

A proposta do vídeo era discutir com os alunos a possibilidade de aplicação de conteúdos matemáticos em construções reais. Em especial, foi abordado o conteúdo de semelhança de triângulos.

Assim, após algumas considerações em relação ao vídeo anterior, os estudantes foram orientados em relação às etapas que compunham a atividade, sendo elas.

- Divisão da turma em quatro grupos, cada uma;
- Escolha de um local no Parque do Sabiá para ser o cenário do problema elaborado;
- Observação do cenário e elaboração do problema, incluindo a resolução;
- Organização e construção da apresentação do problema (poderiam utilizar diversos instrumentos, por exemplo, vídeos, *Power-Point*, cartazes);
- Socialização do problema com a turma;

Para a realização da atividade I contamos com a colaboração de bolsistas de outro projeto que estava sendo desenvolvido na escola, e que foi iniciado na mesma época que o PEIC, o PIBID. Os licenciandos participantes deste projeto também cursavam o curso de Licenciatura em Matemática na UFU. A participação deles foi essencial no acompanhamento dos grupos, uma vez que tivemos um total de oito equipes nas duas turmas. Logo, decidimos que cada colaborador da atividade (bolsistas do PEIC e PIBID, a pesquisadora e o mestrandro Bross) ficaria responsável pelo acompanhamento e orientação de um grupo.

A empolgação demonstrada pelos alunos da escola foi visível em todas as etapas da atividade. Antes mesmo de iniciar a visita ao parque eles já discutiam entre si sobre qual seria o melhor local para poder criar um problema envolvendo conteúdos matemáticos. Desta forma, tivemos uma diversidade interessante de problemas criados pelos alunos.

Um grupo optou por explorar o espaço destinado aos aquários. Eles fizeram a análise das dimensões dos diversos aquários e procuraram relacionar com a quantidade de peixes presente em cada um. Durante a apresentação surgiram considerações a respeito do conforto dos animais nesses ambientes e em relação aos gastos de manutenção de um espaço como aquele.

Houve também um grupo que fez a análise das diversas formas geométricas presentes no parquinho das crianças. Eles realizaram alguns cálculos de área e perímetro sobre as figuras encontradas. Questionamentos como a mudança dos formatos geométricos e a funcionalidade dos brinquedos estiveram presentes durante a apresentação.

Em outro grupo, os estudantes optaram pelo cálculo da distância da fronteira de um lago retangular. Para isso, eles utilizaram como unidade de medida o comprimento do pé de um dos integrantes do grupo. Em um segundo momento, este mesmo grupo fez uso do teorema de Pitágoras para calcular a distância entre dois extremos não consecutivos do lago.

Um grupo optou por analisar a largura da pista de caminhada. O objetivo era descobrir se a largura era constante ao longo de toda a extensão da pista. Assim, eles decidiram verificar a quantidade de pessoas que era possível de serem alocadas lado a lado de um extremo a outro da pista. Entre cada pessoa, foi estabelecida a distância do comprimento de dois pés de um integrante do grupo. Por fim, eles constataram que em determinados locais a pista altera sua largura, ora se tornando mais estreita ora mais larga. Para a apresentação do problema, o grupo fez uso do software *Power-Point*.

**Figura 3:** Coleta de dados para a solução dos problemas criados.



**Fonte:** A autora.

Dois outros grupos elaboraram problemas utilizando o conteúdo de estatística, que havia sido trabalhado recentemente com as turmas. Ambos realizaram um levantamento estatístico do perfil dos usuários do parque. No entanto, um grupo buscou analisar o sexo e a faixa etária dos pesquisados, enquanto que o outro observou a frequência ao parque e o tempo de duração de caminhada de cada entrevistado. Durante a apresentação os grupos relataram as dificuldades enfrentadas para a obtenção dos dados como, por exemplo, a recusa das pessoas em participar da entrevista.

Um grupo analisou a altura das barras utilizadas para a realização de exercícios de flexão. Eles procuraram verificar a relação entre a altura e a quantidade de força a ser realizada. Como os alunos cursavam o 9º ano, ainda não haviam estudado o conceito de força presente na disciplina de Física. Logo, eles consideraram apenas a noção que possuíam em relação ao conceito, resumindo-se a ter ou não que gastar mais energia para poder se levantar na barra.

E por fim, tivemos um grupo que calculou a velocidade média obtida durante uma corrida e uma caminhada de um dos integrantes na pista de corrida. O conceito de velocidade média já havia sido estudado durante a disciplina de Ciências. Assim, eles utilizaram os valores relacionados a distância e tempo para obter os dados.

O momento destinado às apresentações de cada grupo foi muito enriquecedor. A produção realizada pelos alunos e o envolvimento dos demais colegas durante as discussões sobre o problema e a resolução do mesmo demonstraram que o objetivo foi alcançado. Além disso, percebemos que as apresentações não se resumiram apenas na fala do grupo e no silêncio dos espectadores, houve uma troca de ideias. Os estudantes conseguiram argumentar sobre suas sugestões utilizando, inclusive, conceitos matemáticos para enfatizar seus pensamentos.

Após a conclusão de todas as etapas da atividade, os estudantes solicitaram que houvesse mais propostas semelhantes àquela. Eles alegaram que com a atividade foi possível perceber a aplicação de alguns conteúdos que já haviam estudado.

## **ATIVIDADE II: MEDINDO ALTURA INACESSÍVEL**

Nesta atividade procuramos relacionar os conteúdos matemáticos estudados em sala de aula, em especial o de razões trigonométricas, com um cenário que faz parte da realidade dos estudantes. Além disso, utilizamos alguns recursos tecnológicos como computadores e o software *GeoGebra* para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. A proposta da

atividade consistiu em encontrar a solução para o seguinte problema: *como medir a altura do pilar da quadra de esportes sem ser preciso chegar ao ponto mais alto do mesmo, mais especificamente, sem sair do chão?*

O planejamento da proposta ocorreu durante diversas reuniões, e sofreu alterações ao longo do processo de aplicação. Foi estabelecida pela equipe a divisão da atividade em três momentos:

- 1º Momento: Definindo Razões Trigonométricas.
- 2º Momento: Apresentação da Proposta, Utilização do Teodolito e Coleta de Dados.
- 3º Momento: Construções no *GeoGebra*

As divisões dos momentos justificam-se na necessidade de organização e realização da atividade. Era necessário primeiro conhecer os conteúdos envolvidos na proposta, para em seguida realizá-la na prática e, por fim, fazer as construções no *software* utilizando os dados coletados.

A proposta foi elaborada considerando que o conteúdo de razões trigonométricas fazia parte do planejamento anual dos conteúdos matemáticos a serem trabalhados com as turmas de 9º ano. O desenvolvimento da proposta na instituição foi realizado pela professora pesquisadora e pelos bolsistas Pitágoras e Borges. O colaborador Bross esteve presente durante todas as reuniões realizadas na UFU e auxiliou no processo de elaboração e planejamento da atividade II.

A seguir descrevemos como cada um destes momentos ocorreu.

## **PRIMEIRO MOMENTO: DEFININDO RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS**

Para alcançar o objetivo do primeiro momento, os alunos tiveram aulas expositivas, com uso do livro didático, a fim de estudarem as definições relacionadas ao conteúdo de Razões Trigonométricas. Destacamos que o estudo deste conteúdo no 9º ano do Ensino Fundamental concentrou-se na aprendizagem dos conceitos de seno, cosseno e tangente. Além disso, o conteúdo em questão foi trabalhado em sequência ao de triângulos retângulos e suas considerações, que também seria necessário para a realização da atividade.

As explicações durante as aulas foram realizadas pela professora pesquisadora. Os bolsistas acompanharam esse processo com o intuito de observar como os alunos trabalhavam com o conteúdo ensinado, em especial, durante a realização de exercícios sobre o tema.

Nessas observações percebemos que os estudantes demonstraram dificuldades para aplicar os conceitos. Havia bastante confusão para diferenciar quando era necessário usar cada uma das três razões (seno, cosseno ou tangente). Além disso, verificamos que alguns estudantes ficavam presos ao processo de realização dos cálculos e, por isso, não analisavam o contexto apresentado nos enunciados. Por esse motivo, muitos encontraram respostas com valores extremamente distantes da realidade do que foi solicitado. Todas essas observações foram úteis durante o processo de planejamento e execução das etapas seguinte.

Após a correção dos exercícios sobre razões trigonométricas, Pitágoras e Borges utilizaram uma aula, em cada turma, para apresentarem o problema aos alunos e ouvir destes algumas possíveis soluções para o mesmo. Lembrando que o problema a ser solucionado era: *como medir a altura do pilar da quadra de esportes sem ser preciso chegar ao ponto mais alto do mesmo, mais especificamente, sem sair do chão?*

Durante esta aula, os estudantes foram incentivados a apresentarem considerações a respeito da solução para o problema de acordo com seus conhecimentos e sua forma de pensar. Salientamos apenas que a condição de não poder se ausentar do chão deveria ser respeitada.

O envolvimento dos alunos foi bastante intenso. Percebemos que a maioria estava, de fato, pensando sobre uma possível solução para a situação. Uma das alunas apresentou como proposta calcular a medida da sombra que o pilar fazia no chão, alegando que a medida da sombra iria corresponder à altura do pilar.

Outro estudante sugeriu realizar um cálculo aproximado. A ideia consistia em um estudante X encostar-se ao pilar e um colega marcar nesta coluna a altura de X. A partir dessa marcação, seria feita uma estimativa de quantos X's empilhados seriam necessários para chegar ao ponto mais alto do pilar. Todas as propostas apresentadas pelos estudantes foram discutidas coletivamente com a turma. Em particular, a equipe do PEIC ficou muito satisfeita com a participação das turmas.

Contudo, como nosso intuito era trabalhar com o conteúdo de razões trigonométricas, questionamos aos estudantes sobre a possibilidade de utilizar o conteúdo que eles haviam estudado nas últimas aulas de Matemática para solucionar o problema. Infelizmente, eles não conseguiram, de imediato, encontrar uma relação entre o conteúdo e a situação proposta.

Diante deste cenário, informamos que era sim possível utilizar os conteúdos de triângulo retângulo e razões trigonométricas para nos auxiliar a encontrar a altura do pilar. Entretanto, para podermos aplicar estes conceitos, seria necessário utilizarmos um instrumento de medição de ângulos, conhecido como Teodolito.

Para explicarmos o que era e como funcionava um teodolito, utilizamos algumas considerações a respeito do mesmo que se encontrava no próprio livro didático dos estudantes. Informamos que há duas versões deste instrumento, uma mais moderna e outra mais simples, sendo esta última a que faríamos uso. Assim, seguimos então para o segundo momento da atividade.

## **SEGUNDO MOMENTO: UTILIZANDO O TEODOLITO E COLETANDO DADOS**

O segundo momento é caracterizado pela confecção e utilização do teodolito e pela coleta de dados necessários para encontrar a solução do problema. Os bolsistas Pitágoras e Borges ficaram responsáveis por organizar e levar aos estudantes os materiais para a confecção do Teodolito. Eles verificaram a quantidade de alunos nas duas turmas e organizaram o material levando em consideração a possível necessidade de material extra.

A preocupação em relação a estes dois quesitos foi apresentada pelos próprios bolsistas durante uma das reuniões da equipe. Eles relataram que já tiveram problemas durante a realização de atividades no projeto PIBID por não terem atentado para esses detalhes.

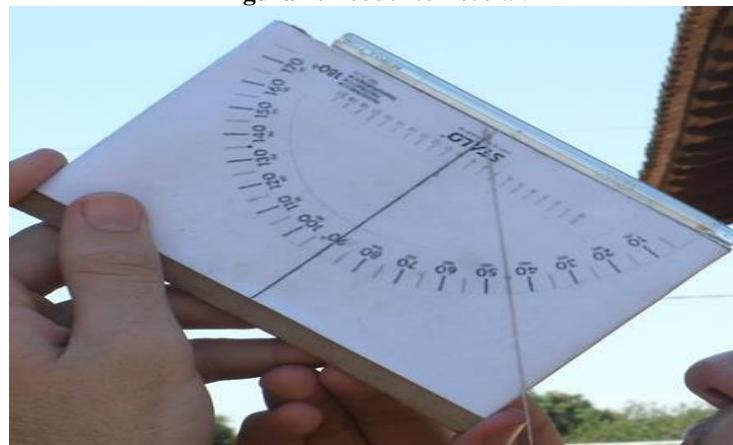
Assim, os materiais necessários para construir um Teodolito foram:

- Papelão;
- Fio dental;
- Ruela;
- Xerox de um transferidor de 180°;
- Tubo de caneta vazio.

Alguns destes podem ser substituídos por outros semelhantes, desde que não atrapalhe a funcionalidade do instrumento.

Segundo o planejamento da proposta, Pitágoras e Borges ensinaram os estudantes a confeccionar o teodolito, informando o passo a passo da construção. Para auxiliar neste processo, os bolsistas levaram um Teodolito construído por eles e construiu-se outro em conjunto com os alunos de cada uma das turmas. A professora pesquisadora também fez parte do processo de confecção, auxiliando os alunos durante as etapas.

**Figura 4:** Teodolito Escolar.



**Fonte:** A autora.

Felizmente, todos os alunos conseguiram confeccionar seus Teodolitos sem grandes dificuldades. Eles se envolveram bastante nessa etapa e ficaram felizes ao visualizarem o produto que eles mesmos construíram. Após a confecção, a empolgação dos alunos foi direcionada para a utilização do instrumento de medição.

A etapa de construção do Teodolito utilizou o horário todo de uma aula (50 minutos), sendo assim, não foi possível utilizá-lo naquele mesmo dia. Pensando na possibilidade de perda do instrumento, solicitamos aos alunos escreverem seus nomes no Teodolito construído e entrega-los para que fossem guardados e então devolvidos na aula seguinte. Tivemos algumas objeções, pois houve estudantes que queriam levar o Teodolito para casa e utilizá-lo de alguma forma. Contudo, explicamos que ao final da coleta de dados o instrumento seria entregue definitivamente a eles.

Na aula seguinte, iniciamos o processo de coleta de dados da atividade. Os estudantes foram organizados da seguinte forma: formamos grupos com três componentes para se dirigirem até o pátio da escola, no qual estavam Pitágoras e Borges, e, seguindo as orientações dos bolsistas, realizar as medições em relação ao pilar da quadra. A professora pesquisadora esteve presente na sala de aula organizando a locomoção dos estudantes. Um novo grupo só poderia ir ao pátio quando o outro retornasse.

O espaço destinado às medições foi organizado previamente pelos bolsistas, que realizaram marcações de medidas de distância no chão do pátio, iniciando na base do pilar. Elas foram construídas do seguinte modo: partindo da base do pilar no chão, mediram-se distâncias de 3m, 4m, 5m, 6m, 7m, 7,7m, e a partir dessas medições marcava-se no chão com giz informando a distância correspondida. A figura a seguir ilustra algumas dessas marcações.

**Figura 5:** Marcações de distância da base do pilar.



**Fonte:** A autora.

Os estudantes foram informados, ainda em sala, sobre os procedimentos para obter os dados numéricos. Inicialmente, o estudante deveria escolher uma das marcações no chão e em seguida se posicionar atrás da linha. Ele deveria então utilizar o Teodolito, colocando-o na altura dos olhos, de modo que fosse possível visualizar o topo do pilar. Neste instante, um colega verificaria qual a medida do ângulo estava sendo informada pelo instrumento.

Após estes dois procedimentos, o aluno deveria se dirigir a um dos bolsistas para que este medisse a altura do pé aos olhos do estudante, utilizando uma fita métrica. A medida da altura foi apenas até os olhos uma vez que o Teodolito é posicionado neste local para se medir o ângulo. As três informações numéricas (marcação do chão, ângulo no Teodolito, e altura até os olhos) deveriam ser anotadas pelos estudantes, de acordo com as observações de cada um.

Durante esta etapa foram realizadas fotografias de cada um dos estudantes especificamente no momento em que utilizavam o Teodolito. Essas imagens seriam essenciais para a continuidade da atividade no terceiro momento.

Ao final do processo de coleta de dados, os discentes retornavam para a sala de aula e eram orientados a fazerem uma representação da situação em forma de desenho, o qual também deveria conter os valores numéricos coletados. Infelizmente, não foi possível que os alunos finalizassem o desenho durante a mesma aula da coleta de dados, tornando-se assim uma tarefa a ser finalizada em casa. Combinamos com a turma que na aula seguinte seria realizada uma discussão a respeito das informações obtidas durante a medição. Além disso, utilizaríamos também os desenhos confeccionados por cada um para tentar encontrar uma solução para o problema.

Assim, Pitágoras e Borges iniciaram a aula seguinte solicitando aos alunos que mostrassem os desenhos referentes ao momento da medição. Em seguida, os bolsistas

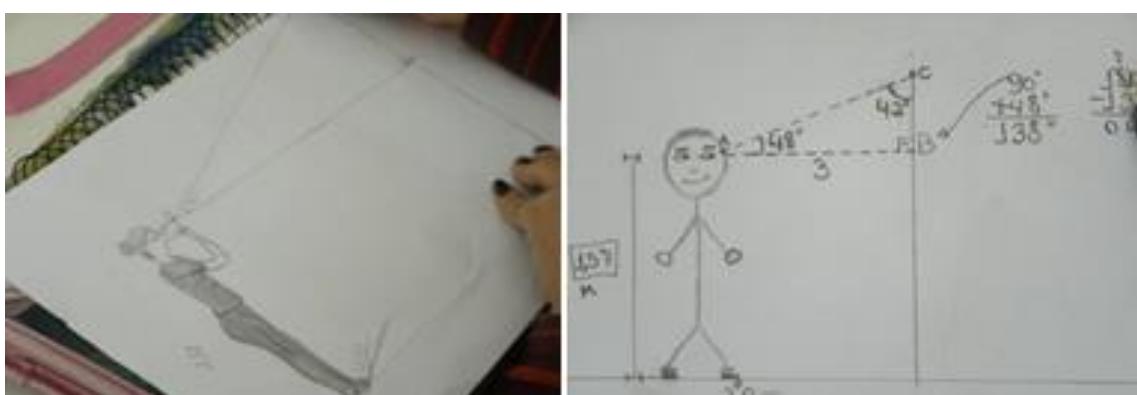
questionaram sobre como aqueles dados poderiam ser utilizados para descobrir a altura do pilar. Alguns estudantes arriscaram uns palpites, sugerindo que deveria ser utilizado o conteúdo que havia estudado anteriormente (razões trigonométricas), mas que não sabiam exatamente como.

Diante da fala anterior, percebemos que os alunos ainda não conseguiam visualizar o triângulo retângulo que poderia ser reproduzido nos desenhos criados. Para auxiliar no direcionamento da tarefa, solicitamos que um dos estudantes reproduzisse seu desenho na lousa e a partir dele realizaríamos alguns considerações à respeito do caminho para a solução. Em cada uma das turmas, uma das alunas se dispôs a ir até a lousa.

Após a aluna colocar o desenho no quadro, os bolsistas explicaram como o triângulo retângulo era possível de ser formado naquela imagem. Em seguida, explicou-se onde cada um dos valores coletados deveria constar na imagem. Durante a explicação houve grande participação dos alunos, que ajudavam a descobrir o próximo passo a ser dado. Solicitamos que cada aluno fizesse a construção do triângulo retângulo em seu desenho e informasse no mesmo os dados numéricos obtidos na medição com o Teodolito.

Os alunos conseguiram construir corretamente o triângulo retângulo no desenho. Contudo, tivemos alguns que se confundiram no momento de colocar as informações numéricas, sendo necessário o auxílio de um dos bolsistas ou da professora pesquisadora. Após a conclusão das construções, demos continuidade às discussões perguntando sobre qual daquelas três razões trigonométricas estudadas poderiam ser utilizadas na situação descrita na imagem.

**Figura 6:** Desenhos dos alunos sobre o momento da medição no caderno e na lousa, respectivamente.



**Fonte:**A autora.

Para responder a este último questionamento, alguns estudantes recorreram ao conteúdo escrito em seus cadernos e, após alguns minutos, dois informaram que deveria ser utilizada a tangente. Diante dessa resposta, Pitágoras perguntou o porquê de se utilizar a

tangente e não o seno ou o cosseno. Após algumas considerações, os estudantes concluíram que utilizando a tangente seria possível obter a medida do cateto oposto, uma vez que conhecíamos o ângulo e o cateto adjacente. A medida da hipotenusa não era importante naquele momento, pois era o cateto oposto que fazia parte da altura do pilar.

Os bolsistas explicaram que também seria possível obter a medida do cateto oposto mesmo utilizando os conceitos de seno ou de cosseno. Contudo, seria necessário realizar uma quantidade um pouco maior de cálculos e, inclusive, aplicar o teorema de Pitágoras. Eles apresentaram numericamente esse caminho de resolução ao final da aula, após obterem a resposta utilizando o conceito da tangente.

Após definir qual razão trigonométrica seria utilizada, cada aluno realizou os cálculos em seu caderno com o objetivo de obter a medida do cateto oposto. Para isso, estes utilizaram a tabela trigonométrica que se encontrava presente no livro didático. Como cada estudante possuía medidas diferentes (da marcação no chão e do ângulo), as respostas também foram diferentes, porém com valores bem próximos.

Considerando as observações à respeito de realizar os cálculos sem considerar o contexto, questionamos aos estudantes se o valor encontrado correspondia de fato à altura do pilar da quadra. Alguns chegaram a responder que sim, porém foram logo alertados por outros colegas que ainda não era a resposta final. Estes últimos informaram que era necessário considerar a altura de cada um, que havia sido medida na etapa em que utilizaram o Teodolito.

Todos os estudantes conseguiram compreender que ainda faltava realizar o cálculo que considerava a altura de cada um. Assim, pedimos que eles finalizassem estes cálculos no caderno e apresentassem a medida da altura do pilar encontrada.

Os valores obtidos ficaram em torno de 5,5m e 6,0m. Essa diferença foi importante para conversarmos a respeito das aproximações numéricas que realizamos. Além disso, salientamos que o instrumento de medição utilizado não era extremamente preciso como o modelo moderno e computadorizado. Por esse motivo, era possível que no momento de medição do ângulo o valor observado no Teodolito estivesse um pouco a mais ou a menos da medida real, influenciando assim nos cálculos realizados.

Após os estudantes encontrarem a altura do pilar através de cálculos manuais, direcionamos os trabalhos para o último momento da atividade II.

## **TERCEIRO MOMENTO: CONSTRUÇÕES NO *GEOGEBRA***

O terceiro momento da proposta foi realizado no laboratório de informática da escola. Pitágoras e Borges ficaram responsáveis pela organização do espaço para receber os estudantes, uma vez que foi necessário instalar nos computadores o *software GeoGebra*.

Durante a preparação do espaço e equipe do PEIC enfrentou alguns contratemplos como, por exemplo: disponibilidade de horário para uso do laboratório compatível com as aulas de Matemática e quantidade de computadores funcionando insuficientes para atender todos os alunos ao mesmo tempo (tivemos que utilizar os dois notebooks dos bolsistas para complementar).

Depois de muito diálogo, conseguimos reservar o laboratório de informática para utilizarmos durante os horários das aulas de Matemática. Entretanto, assumimos uma responsabilidade muito grande, pois os horários de uso coincidiram com o dia em que a laboratorista responsável pelo espaço não está na escola.

Para resolver o problema da falta de computadores suficientes, decidimos que em cada computador seria alocada uma dupla de estudante. Ainda em sala de aula, solicitamos que os estudantes formassem suas duplas e se dirigissem ao laboratório de informática, escolhendo um computador assim que chegassem. Pitágoras e Borges foram os responsáveis por orientar os alunos nas etapas de desenvolvimento do terceiro momento. A professora pesquisadora esteve presente para auxiliar os alunos.

Os alunos foram orientados a escolher a fotografia de um dos integrantes da dupla, retirada no dia da utilização do Teodolito, para ser inserida no *GeoGebra*. Todas as imagens estavam em uma pasta na área de trabalho. Os bolsistas informaram o passo a passo para inserir a imagem no programa. Para melhor acompanhamento por parte dos estudantes foi utilizado o aparelho de projeção de imagem e Borges realizava todos os procedimentos simultaneamente com a turma.

A proposta foi que, a partir da imagem do próprio aluno realizando a medição do pilar, fosse construído o triângulo retângulo e inserida todas as informações numéricas obtidas na coleta dos dados. Após esta construção seria possível realizarmos algumas simulações para observar a alteração dos valores e as variáveis dependentes envolvidas na situação.

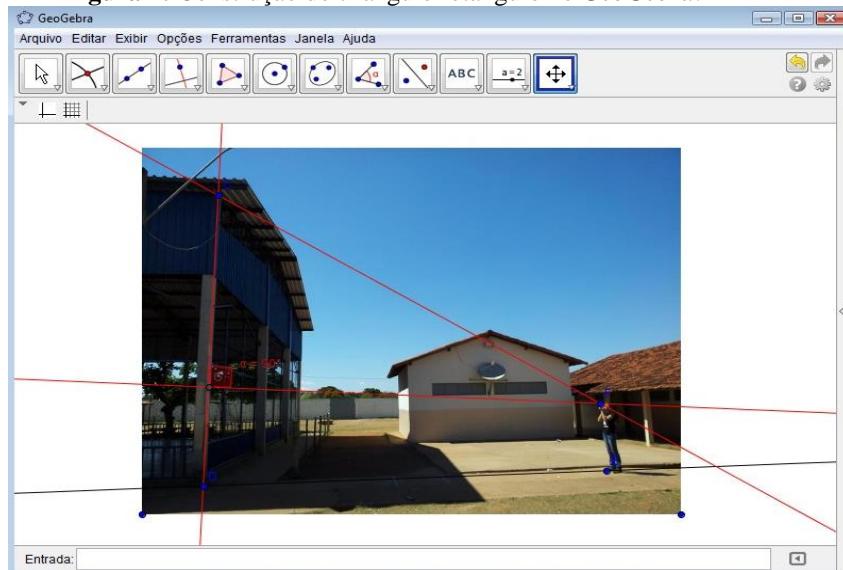
As construções geométricas no *software* iniciaram-se pelo triângulo retângulo. Os alunos foram orientados a marcar os pontos necessários para a confecção do triângulo retângulo. Assim, foram inseridos na imagem quatro pontos, localizados especificamente:

- na base do pilar;
- no topo do pilar;
- sobre o olho do aluno;
- sobre o pé do aluno;

Em seguida, as orientações foram para a construção das retas que passavam por alguns destes pontos. Para facilitar a compreensão do leitor, vamos nomear as retas. Informamos também que os alunos já haviam estudado a definição de que por dois pontos distintos passa uma única reta.

Assim, a primeira reta foi construída utilizando os pontos marcados na base e no topo do pilar e foi chamada de *reta r*. A segunda continha os pontos na base do pilar e localizado sobre o pé do aluno, está era a *reta s*. A terceira considerou os pontos do topo do pilar e sobre o olho do estudante, e foi conhecida como *reta t*. Além dessas três, foi construída a *reta p*, uma reta perpendicular à *reta r* e passando pelo ponto sobre o olho do aluno. Para finalizar essa etapa da construção, foi marcado o ponto de intersecção das retas *p* e *r*. A figura 7 ilustra uma das construções.

**Figura 7:** Construção do triângulo retângulo no *GeoGebra*.



**Fonte:** A autora.

O procedimento seguinte foi de inserir na imagem as informações numéricas que foram coletadas no segundo momento da atividade, sendo elas:

- medida da altura do pé aos olhos do aluno;
- medida da marcação de distância no chão;
- medida do ângulo apresentado pelo Teodolito;

Nesta etapa da atividade, o objetivo não era encontrar a altura do pilar, pois este já era conhecido pelos alunos, mas sim observar as variações dos valores quando se alterava alguma das medidas. O *software* permite a manipulação das construções realizadas (pontos e retas) e, dessa forma, as medidas dos ângulos e comprimentos dos segmentos de reta eram alterados.

Durante as manipulações no programa, Pitágoras perguntou aos alunos sobre a possibilidade de fazer aquela observação de variação das medidas utilizando apenas a lousa e o pincel na sala de aula. Os estudantes responderam que seria bastante difícil, pois em todo momento seria preciso modificar o desenho, praticamente construí-lo de novo. Assim, eles conseguiram perceber que a utilização do *software* mostrava-se mais eficaz para os casos em que se deseja movimentar e modificar figuras e suas respectivas medidas.

Os estudantes também demonstraram satisfação em trabalhar com o *GeoGebra*, principalmente em relação a manipulação de cores e espessuras das retas. Além disso, destacaram também o tempo gasto para realizar as modificações na imagem, concluindo que com o *software* era bem mais rápido do que se fossem feitas no caderno.

A atividade II foi considerada como instrumento de avaliação do bimestre. Em todos os momentos foram realizadas anotações a respeito das considerações sobre os conteúdos matemáticos e envolvimento dos alunos com a proposta. O arquivo contendo a produção de cada dupla no *software* foi salvo em um dispositivo de armazenamento e entregue à professora, sendo considerado como produto final da atividade e servindo como documento de avaliação. Além deste arquivo, os cálculos e os desenhos realizados no segundo momento também foram avaliados.

Toda a equipe do projeto envolvida nesta atividade ficou satisfeita com os resultados alcançados. Apesar dos percalços encontrados pelo caminho, conseguimos finalizar todas as etapas propostas no planejamento. Os bolsistas e a professora pesquisadora receberam elogios da direção da escola, que se mostrou satisfeita com o trabalho que estava sendo realizado com os estudantes. E mais gratificante ainda foi o reconhecimento dado pelos alunos, que afirmavam estar conseguindo perceber a aplicação daqueles conceitos matemáticos nas situações do cotidiano.

### **ATIVIDADE III: JOGO LILI**

A proposta da atividade III consistiu na criação de um jogo de computador que pudesse envolver os alunos e contemplar alguns conteúdos matemáticos, de acordo com o nível escolar dos estudantes. A ideia teve origem a partir de uma sugestão do bolsista Borges,

que tem um verdadeiro apreço por jogos eletrônicos. Durante uma reunião da equipe do projeto para planejarmos as próximas atividades, ele demonstrou seu interesse em realizar a confecção de um jogo que pudesse ser utilizado em sala de aula. A equipe recebeu com entusiasmo a proposta, contudo surgiram algumas dúvidas à respeito de como poderíamos realizar este feito.

Dentre as várias inquietações que nos ocorreram como, por exemplo, qual seria a história, quais conteúdos matemáticos estariam envolvidos no jogo, qual o tempo de duração de uma partida, entre outras, a que se destacou inicialmente foi: qual seria o programa computacional que poderíamos utilizar para criar o jogo? Diante disso, o bolsista Borges informou a existência de um *software* gratuito<sup>10</sup>, disponível na internet, que permite criação de jogos no estilo de RPG, incluindo desde a construção de cenários até a elaboração dos desafios e disputas que possam ocorrer. O nome deste *software* é *RPG Maker*.

A seguir será apresentada uma breve explicação sobre a modalidade de jogo conhecida como RPG e sobre o *software RPG Maker*. Em seguida daremos continuidade à apresentação da atividade III.

## **CONHECENDO UM POUCO SOBRE RPG**

RPG é a sigla para o termo em inglês *Role Playing Game*, que traduzindo para o português pode ser compreendido como ‘jogo de faz de conta’ ou ‘jogo de encenação’. Trata-se de um tipo de jogo composto por personagens e um mestre (também conhecido como narrador) no qual se utiliza da imaginação para criar o ambiente e o enredo.

O narrador da história é o responsável pela criação do ambiente (fantástico) em que o jogo irá se desenvolver, bem como pela apresentação dos desafios aos jogadores. Segundo Rosa (2004), o mestre tem a responsabilidade de estudar a aventura, atentando-se para a história em si e, principalmente, para as regras que compõem o desafio. Assim, de acordo com Marcatto (1996) ele se configura como uma espécie de “deus” dentro do jogo, de modo que sua palavra se torna lei.

Aos jogadores compete o controle dos personagens em relação às decisões e ações. Em algumas partidas é possibilitada a criação, por parte do jogador, de aspectos fisiológicos e psicológicos do personagem. Entretanto, há também aquelas em que os personagens já foram

<sup>10</sup> Na versão mais simples do *software*, conhecida como ‘lite’.

elaborados pelo mestre e, neste caso, o jogador se torna responsável apenas por conduzir tal figura pela trama.

Um exemplo de RPG é o *Dungeons & Dragons* (D&D), um dos jogos mais conhecidos entre os praticantes dessa modalidade, que se passa em uma época medieval. Existe mais de uma versão do D&D e também um desenho inspirado no mesmo nome, bastante conhecido pelos brasileiros, o qual foi traduzido no Brasil para *Caverna do Dragão*<sup>11</sup> (SCHMIT, 2008).

Segundo Dormans (2006), há diversos tipos de RPG que, em geral, podem ser classificados em quatro categorias diferentes, sendo elas: *Pen-and-paper roleplaying game* (RPG de mesa), *Live-action roleplay* (jogo de interpretação ao vivo), *Computer roleplaying game* (RPG de computador) e *Massively multiplayer online roleplaying game* (MMORPG – jogo de representação de papéis online para múltiplos jogadores).

Os jogos *Pen-and-paper roleplaying games*, conhecidos como RPG de mesa, compõem a categoria mais antiga e tradicional do jogo, na qual os participantes se juntam ao redor de uma mesa para desenvolverem coletivamente a história. A versão possui como característica básica a utilização de papel e caneta, porém há partidas em que dados multifacetados, tabuleiros e alguns livros de histórias são utilizados para auxiliar na elaboração do cenário e do enredo. Sobre essa categoria de RPG, Cabalero e Matta (2007) afirmam que:

É um jogo que oferece bastante interatividade. É importante perceber que a simulação das ações e contextos que o jogo RPG de mesa leva os participantes a desenvolverem e compartilharem mentalmente é ainda mais forte que aquela produzida em meio digital, o que significa dizer que a interatividade tão divulgada como característica exclusiva do trabalho com computadores, parece estar presente mais fortemente no RPG de mesa, e isso muito antes dos ambientes digitais serem capazes de produzir tais situações (CABALERO; MATTA, 2007, p. 4).

Além do RPG de mesa, há também a categoria conhecida como *Live-action roleplay*, que é representada pelos jogos de RPG que acontecem em um espaço físico determinado para simular o mundo do jogo, por exemplo, em florestas ou edifícios antigos. Este local se torna o cenário no qual a história será desenvolvida, e seus participantes agem como verdadeiros

<sup>11</sup> Este desenho relata as aventuras de um grupo de crianças que, após entrar em um brinquedo chamado ‘Caverna do Dragão’, em um parque de diversões, são levados à outra dimensão na qual existem guerreiros, dragões e magos. Neste lugar eles conhecem o Mestre dos Magos, que fornece ajuda por meio de armas mágicas para se defenderem. O objetivo do grupo é encontrar o caminho de volta para casa. Fonte: <http://www.rio.matrix.com.br/wagnerj/caverna-do-dragao.htm>. Acesso em: 18 dez. 2014.

atores, incluindo desde as vestimentas até a personalidade dos personagens criados. As equipes são formadas por um número maior de pessoas do que, normalmente, ocorre nos grupos que jogam o RPG de mesa. Assim, uma partida dessa categoria é rica em atuações, imitando de modo mais real o mundo ficcional (DORMANS, 2006).

Os *Computer roleplaying games* são os RPG's de computador. Eles são considerados como uma evolução a partir do RPG de mesa. Normalmente, os jogos dessa categoria possuem uma história pré-determinada na qual o jogador se torna responsável por conduzir a personagem pela trama. Algumas produções para videogames também são considerados nesta categoria.

Os RPG's do tipo *Massively multiplayer roleplaying games* – MMORPGs – são considerados as versões mais novas desse formato de jogo. Sua principal característica é que milhares de jogadores podem estar conectados simultaneamente ao mesmo jogo. Sendo assim, os jogos dessa categoria se diferem dos *Computer roleplaying games* por permitir que diversas pessoas participem da partida simultaneamente.

Dentre as quatro categorias apresentadas, o jogo Lili, elaborado para a atividade III se enquadra na categoria de *Computer roleplaying games*, uma vez que ele foi desenvolvido para ser jogado por uma pessoa e utilizando um computador, sem ter a necessidade de estar conectado à alguma rede.

Sabemos que os jogos são utilizados no contexto educacional e, no caso dos RPGs, as discussões veem sendo ampliadas, sobretudo a partir do 1º Simpósio RPG & Educação, que ocorreu em maio de 2002 em São Paulo. O evento promoveu o encontro de professores, pesquisadores e admiradores de RPG para debaterem e refletirem sobre o jogo e seu potencial como ferramenta pedagógica, e também oportunizou a comunidade presente o conhecimento de trabalhos realizados em sala de aula com o uso de RPG.

Alguns estudiosos defendem a possibilidade de aplicação do RPG na Educação, visando as possíveis contribuições que o jogo poderia trazer para o processo de ensino e aprendizagem. Tais aportes estariam relacionados com algumas das características que esta modalidade apresenta como, por exemplo, socialização, colaboração, criatividade e imaginação, interatividade, interdisciplinaridade e cooperação (CABALERO; MATTÀ, 2007, p.7).

Acreditando na possibilidade de trabalhar em sala de aula com um jogo dessa modalidade, a equipe do projeto PEIC deu início aos trabalhos para se desenvolver a atividade III. Sendo assim, foi necessário conhecermos as potencialidades do *software* informado pelo bolsista Borges e que viria a ser utilizado na confecção do jogo.

## O RPG MAKER

O RPG Maker é um *software*, criado pela empresa japonesa ASCII, que permite o desenvolvimento de jogos eletrônicos no formato de RPG. Apesar de permitir a criação de jogos que envolvam programação, ele é considerado de simples manuseio, diferentemente de muitos outros disponíveis no mercado que exigem conhecimento mais aprofundado na área de programação. Verificamos isso na afirmação de Rosa e Maltempi (2010) ao analisarem essa questão.

Realmente, a criação e a programação de jogos eletrônicos, no geral, é uma das tarefas mais complexas no mundo da informática, no entanto o RPG Maker oferece um ambiente visual para construção de jogos, em que elementos da interface são diretamente manipulados pelo usuário via *mouse* (ROSA; MALTEMPI, 2010, p. 192).

Estes autores classificam o RPG Maker como sendo um programa de autoria, uma vez que ele permite que o próprio usuário crie seu jogo. Esse processo de criação inclui a elaboração dos cenários, dos desafios, dos personagens, das batalhas e tudo mais que contempla uma partida de RPG, inclusive a inserção de diferentes sons no jogo.

**Figura 8:** Tela de criação no RPG Maker.



**Fonte:** A autora.

Desde a criação do RPG Maker, várias versões já foram lançadas, cada uma possuindo um número de possibilidades de itens para criação superior às versões anteriores. Tais versões são: RPG Maker 95, RPG Maker 2000, RPG Maker 2003, RPG Maker XP, RPG Maker VX e RPG Maker VX Ace. Esta última possui o editor de mapa aprimorado, quantidade maior de gráficos que permitem a criação dos cenários e mapas, incluindo até um ‘Criador de Personagens’ que consente que o autor escolha diferentes itens e crie seu próprio personagem.

Por todas essas possibilidades é que esta versão do *software* foi a escolhida para a confecção do jogo Lili.

## PLANEJANDO E CONSTRUINDO O JOGO

Depois de conhecermos e escolhermos a versão do RPG Maker, iniciamos as discussões sobre qual seria a história que iria compor o jogo. Pensamos em um enredo que se desenvolveria em um período medieval, com uma personagem principal que teria um único objetivo ao longo do jogo: encontrar o irmão que fora sequestrado ainda criança. A partir disso, os integrantes da equipe PEIC também começaram a pensar a respeito de como os conteúdos matemáticos poderiam estar relacionados com a trama que iria se desenvolver.

Durante o momento de diálogo à respeito da criação da enredo, em uma das reuniões da equipe, o bolsista Pitágoras levantou o seguinte questionamento: será que não seria interessante convidar alguns alunos da escola na qual o projeto está sendo desenvolvido para participarem do processo de elaboração e confecção do jogo? Tal pergunta foi bastante pertinente e nos chamou a atenção para algo que acreditávamos ser importante, mas ainda não tínhamos colocado totalmente em prática, que resumia em envolver os alunos nas atividades que seriam preparadas para eles mesmos.

Algumas vezes, enquanto professores, preocupamo-nos tanto em fazer algo interessante para nossos alunos que nos esquecemos de levar em consideração o que os próprios estudantes consideram como interessante. O projeto PEIC como um todo já estava sendo desenvolvido de forma coletiva, contando com a colaboração e experiência de cada um dos integrantes da equipe. Sendo assim, a participação de alunos do Ensino Fundamental na atividade III poderia enriquecer ainda mais o trabalho coletivo que já estava ocorrendo.

A proposta da atividade III começou a ser discutida em meados do mês de novembro e, devido a este fato, não seria possível convidar para o processo de criação do jogo todos os alunos das duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental. Nesse período do ano letivo, a maioria dos alunos está preocupada com as provas finais e as tão sonhadas férias de final de ano. Assim, por esse motivo e pensando também na possível dificuldade de trabalho com uma equipe composta por mais de 50 pessoas, optamos por convidar apenas dois alunos para

participar da confecção do jogo. Estes alunos serão identificados nesta pesquisa por Éto e End<sup>12</sup>.

Os dois estudantes citados anteriormente foram convidados pelos seguintes motivos: apreciavam jogos eletrônicos; se destacaram durante as outras duas atividades desenvolvidas pelo projeto e, na época, participavam de uma oficina de robótica desenvolvida na própria escola por um bolsista do projeto PIBID - Matemática (este também era um projeto supervisionado pela pesquisadora). Após receberem o convite, eles ficaram bastante entusiasmados e, a partir daquele momento, se comprometeram a auxiliar em todas as tarefas que envolvessem o jogo. Tal compromisso foi extremamente importante, uma vez que, no ano seguinte eles não seriam mais alunos daquela instituição na qual o projeto PEIC estava sendo desenvolvido, já que a mesma oferece apenas o Ensino Fundamental.

A responsabilidade e o comprometimento de Éto e End com os trabalhos em relação ao jogo foram surpreendentes. Ambos participaram de todas as reuniões convocadas e realizaram as tarefas que lhes foram solicitadas com muita dedicação, contribuindo para o enriquecimento das ideias e, consequentemente, do jogo. Todos estes feitos só foram possíveis, por contarmos com o consentimento e a confiança dos responsáveis legais dos dois estudantes.

Na primeira reunião, que aconteceu após o ingresso de Éto e End na equipe, decidimos que os dois ficariam responsáveis pela criação dos cenários, mas não se limitando apenas a isso. Assim, o bolsista Borges realizou alguns encontros na própria escola para ensinar a eles como utilizar o *software* RPG Maker VX Ace. Foi entregue aos dois um CD contendo a versão inicial do jogo, no qual eles iriam salvar todas as construções que viessem a acontecer.

Pensando em um modo de organização mais eficaz de criação do jogo, optamos por dividir as tarefas entre os membros da equipe. Assim, o bolsista Pitágoras ficou responsável pela construção do enredo e das questões matemáticas, o bolsista Borges pela parte de programação do jogo, os estudantes Éto e End pela construção dos cenários e o colaborador Bross e a coordenadora/pesquisadora por revisar as questões matemáticas. Durante as reuniões discutíamos sobre tudo que havia sido produzido até aquele momento, fazendo sugestões de melhorias e adaptações necessárias.

A seguir, apresentaremos a descrição da personagem principal, dos cenários, das possibilidades de jogadas dos demais personagens que compõem o jogo LILI (o nome é uma

<sup>12</sup> Apelidos escolhidos pelos próprios alunos para a identificação dos mesmos no texto.

homenagem à própria personagem principal). Em seguida, será exposto o momento de aplicação do jogo com os alunos do 9º ano, de 2014, da Escola Municipal Freitas Azevedo.

## A PERSONAGEM PRINCIPAL

Lili é uma garota forte e determinada, que já passou por algumas angústias ao longo da vida. Quando criança, sua família sofreu com o sequestro do pequeno Weliton, irmão de Lili e, durante muitos anos, a garota e sua mãe, uma mulher muito doente, não tiveram notícias dele. Após o falecimento da matriarca, ela então decide que é chegado o momento de sair do pequeno vilarejo no qual reside, para ir atrás de informações a respeito do paradeiro de seu irmão.

**Figura 9:** Breve descrição da história da personagem Lili.



**Fonte:** A autora.

Lili é bastante destemida e, por isso, não tem medo das diversas situações que podem surgir ao longo de sua jornada. Ela é muito educada e simpática e essas qualidades lhe ajudarão a obter informações sobre seu irmão. Logo no início o leitor poderá observar, através da vestimenta da personagem e do cenário do vilarejo, que a história se desenvolverá em um período medieval.

A seguir, iremos descrever os diferentes cenários pelos quais Lili irá transitar, bem como os demais personagens que encontrará ao longo do caminho e as possibilidades oferecidas ao jogador que a conduzirá.

## CENÁRIOS, PERSONAGENS COADJUVANTES E POSSÍVEIS TRAJETÓRIAS

Ao iniciar o jogo, a primeira tela apresentará ao jogador o mapa geral contendo: o nome do jogo, a referência ao projeto PEIC, as regiões e estradas que serão percorridas pela personagem principal, e as opções de iniciar ou sair.

O mapa mostra o “Planeta Terra<sup>13</sup>” e foi organizado com a intenção de que seu formato lembrasse o mapa Mundi, contendo regiões de terra separadas por porções de água, mostrando assim que a viagem realizada pela personagem será extensa. Ao escolher a opção “Novo Jogo” o jogador será direcionado para a próxima tela na qual serão apresentadas as teclas de comando do jogo. Essas informações são extremamente importantes para que ele saiba como conduzir a personagem Lili.

**Figura 10:** Mapa geral do jogo (1) e informações sobre as teclas de comando (2).



**Fonte:** A autora.

Após a informação sobre as teclas que poderão ser utilizadas, o jogador conhecerá um pouco da história da personagem, conforme foi mostrado na figura 9, e em seguida, poderá começar a conduzi-la pelo jogo.

O primeiro cenário, que permite ao jogador movimentar a personagem, é o interior da casa da Lili, que se encontra entre as demais residências do “Vilarejo Freitas<sup>14</sup>”. É uma casa simples e antiga, possui poucos móveis, algumas rachaduras e buracos em sua estrutura. A personagem inicia a jornada saindo de sua moradia e percorrendo as pequenas ruas do “Vilarejo Freitas” até alcançar a saída do mesmo.

<sup>13</sup> Cada um dos cenários do jogo possui um nome que foi criado a partir de alguma referência com lugares ou situações conhecidos dos membros da equipe. Sendo assim, optamos em chamar o planeta habitado por Lili de “Planeta Terra”.

<sup>14</sup> Referência ao nome da escola na qual o projeto PEIC estava sendo desenvolvido: Escola Municipal Freitas Azevedo.

**Figura 11:** Interior da casa da Lili (1) e Vilarejo Freitas (2).



**Fonte:** A autora.

No cenário do vilarejo há, além da casa da Lili, outra casa que possui uma porta. Nos demais cenários do jogo haverá várias moradias que possuem porta, o que indica que a personagem poderá adentrar o interior. As casas que não possuem porta não permitem a entrada da Lili. Entrar ou não no interior das residências ficará à critério do jogador. Caso escolha conduzir a personagem para dentro, um novo cenário apresentando o interior do lugar surgirá na tela. Cada um desses locais que a Lili entra possui um *design* específico, não encontrando, portanto, moradias com a mesma decoração.

As residências, em geral, possuem baús fechados alocados em algum cômodo. Ao ser aberto ele disponibiliza à personagem algum equipamento ou habilidade que poderá ser útil nas batalhas que ela enfrentará ao longo do jogo. A descoberta desses baús fica dependente da escolha do jogador em conduzir a personagem para o interior dos locais que possuem porta. Caso ele não abra os baús, poderá continuar o jogo normalmente. Não há informações extras que indiquem a existência dos baús e tão pouco dos equipamentos e habilidades que há dentro deles.

O jogador poderá explorar cada canto do cenário do vilarejo até encontrar a saída. Quando Lili estiver transitando por uma das ruas, já próximo à saída do local, ela irá passar ao lado de um senhor. Ele é um dos moradores do lugar e já foi um soldado do rei. Ao se aproximarem, os dois personagens iniciam um diálogo e ele informa que sabe dos planos de Lili, por isso, decide ajudá-la oferecendo sua ‘machadinha de lenhador’ e uma ‘poção de vida’ que poderão ser utilizados durante as batalhas (Figura 12). Os dois presentes estão dentro de um baú que está ao lado do ex-soldado e só poderão ser conquistados se Lili abrir o baú. Para isso, a personagem deverá ficar de frente para o móvel e apertar a tecla ‘Espaço’.

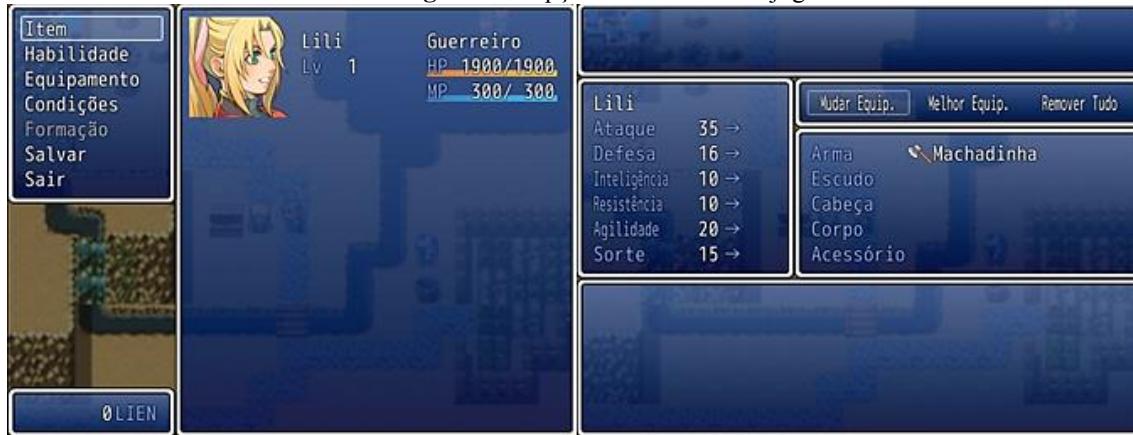
**Figura 12:** Diálogo com um morador do vilarejo.



**Fonte:** A autora.

Todos os equipamentos que forem conquistados ao decorrer do jogo estarão armazenados no ‘Menu’ e poderão ser visualizados ao acionar a tecla ‘Esc’. No ‘Menu’, há também a opção de salvar o jogo. Ao escolhê-la o jogo será salvo e poderá ser retomado a partir daquele mesmo local onde foi encerrado. Esta possibilidade é extremamente importante, uma vez que permite que a aplicação do jogo se inicie em uma aula e possa ter continuidade na próxima, em momentos diferentes. Para retomar o arquivo salvo, o jogador deverá escolher a opção “Carregar” na tela inicial, a qual só estará disponível se houver algum arquivo salvo. A figura 13 nos mostra algumas das informações que podem ser encontradas no “Menu”.

**Figura 13:** Opções do “Menu” do jogo.



**Fonte:** A autora.

Em relação à utilização dos equipamentos ganhados, fica a critério do jogador selecionar e fazer uso dos mesmos durante alguma batalha. Itens como, por exemplo, as poções mágicas permitem que a saúde física da personagem, representada pelo ‘HP’ que consta no ‘Menu’, seja restaurada em qualquer momento do jogo. Contudo, é possível enfrentar as batalhas sem necessariamente fazer uso dos produtos, porém a utilização dos mesmos pode fortalecer a personagem e aumentar suas chances de vitória.

Dando continuidade ao desenvolvimento da trama, após receber os presentes do senhor, a personagem continuará sua jornada saindo do vilarejo. Ao deixar este cenário para trás, Lili percorre um dos caminhos no “Planeta Terra” até o próximo local de sua viagem, a “Fazenda Camargos<sup>15</sup>”. No cenário da fazenda há apenas uma residência que possui porta, a casa do Sr. Camargos e, a personagem será obrigada a entrar nela para que possa continuar a viagem, uma vez que a saída deste local para um cenário novo está bloqueada. Essa percepção dependerá muito do jogador. Caso ele tenha entrado na residência com porta do “Vilarejo Freitas”, ele certamente entrará na casa do fazendeiro. Entretanto, se ele ainda não tiver notado que é possível ingressar nos imóveis que possuem porta, provavelmente levará um bom tempo para encontrar a forma de sair desse cenário para um novo.

**Figura 14:** Fazenda do Sr. Camargos.



**Fonte:** A autora.

É possível observar que, no canto superior esquerdo da tela, há um pequeno mapa que indica a localização da personagem dentro daquele espaço, bem como os lugares onde se encontram as saídas que, no caso, corresponde ao final dos caminhos indicados pela cor bege no mapa. Este suporte estará presente em todos os cenários que a Lili transitar e será possível observar a movimentação da personagem, que é representada no pequeno mapa por um ponto vermelho, dentro daquele espaço específico, identificando então se ela está ou não próxima a alguma saída.

Conforme citado anteriormente, a saída deste cenário para o próximo está condicionada à entrada da personagem no interior da casa. Além disso, após adentrar a residência, ela deverá se dirigir ao senhor Camargos e, então, um novo diálogo se iniciará automaticamente. Nesta conversa, será exposto ao jogador que ambos se conheciam, e que Lili já havia visitado a fazenda anteriormente. A garota informa ao fazendeiro que resolveu

<sup>15</sup> O nome da fazenda foi criado referenciando o sobrenome do bolsista Pitágoras.

sair em busca de notícias sobre o paradeiro do irmão, e pergunta se ele sabe de alguma informação que possa ajuda-la. Infelizmente, o Sr. Camargos responde que não tem conhecimento a respeito do caso, porém afirma que sabe de alguém que talvez possa conhecer: o Sr. Borges, um comerciante da cidade “Morada Nova<sup>16</sup>”. A garota então decide procurar por esse senhor.

Após a decisão de Lili, o Sr. Camargos solicita a ela que lhe faça um favor. Ele necessita de adubos para os canteiros de pés de alface que existem na fazenda e, que são vendidos na loja do Sr. Borges. Contudo, não sabe ao certo quantos sacos de adubo serão necessários e, por isso, decide informar a quantidade de canteiros, qual a capacidade de cada um e quantos pés de alface são possíveis de adubar com um saco de adubo. Com essas informações ele considera que Lili saberá a quantia certa de sacos que deverá encomendar. Para ajudar a garota, ele avisa que lhe dará 100 liens<sup>17</sup>, que é a moeda utilizada no jogo, para que ela possa pagar a encomenda, ressaltando que o troco da compra poderá ficar com Lili.

**Figura 15:** Situação matemática proposta pelo Sr. Camargos.



**Fonte:** A autora.

Neste momento, temos então a primeira situação matemática que o jogador deverá solucionar. É possível observarmos que ela está diretamente relacionada ao contexto do cenário não sendo, portanto, uma questão desconexa do enredo. Como relatado inicialmente na apresentação da atividade III, essa aproximação entre as situações matemáticas e a história desenvolvida no jogo foi uma das preocupações da equipe. Logo, elaboramos cuidadosamente cada uma das situações matemáticas propostas com a intenção de não deixar acontecer um

<sup>16</sup> O nome da cidade é uma referência ao bairro no qual a Escola Municipal Freitas Azevedo está localizada, e também onde os estudantes End e Éto moram.

<sup>17</sup> O nome da moeda de troca foi criado a partir da junção de algumas letras dos nomes dos estudantes End e Éto.

rompimento drástico da atuação da personagem dentro da história em relação à presença de um conteúdo matemático. Assim, a primeira situação matemática apresentada é:

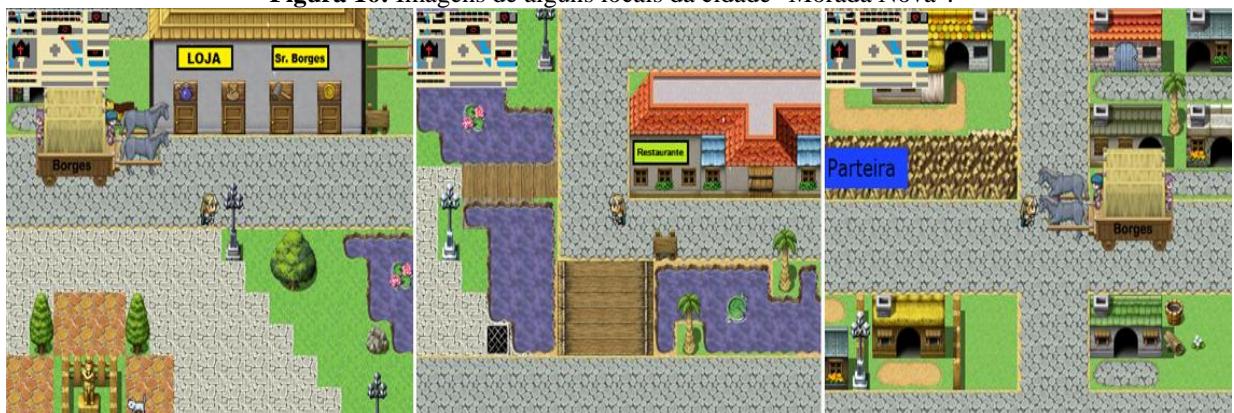
*Tenho 12 canteiros e cada canteiro contém 12 pés de alface. Preciso adubar esses canteiros. Sabendo que com um saco de adubo consigo adubar 30 pés de alface. Preciso que você compre a quantia mínima de sacos de adubo suficientes para adubar todos os pés de alface. Para a compra lhe darei 100 liens, o troco poderá ficar para você.*

Após ouvir as informações em relação à compra dos sacos de adubo, Lili agradece a ajuda de Sr. Camargos e vai em direção à cidade “Morada Nova” para procurar a loja do Sr. Borges. Embora neste momento ainda não seja necessário saber quantos sacos de adubo ela deverá comprar, pois essa informação só precisará ser dita ao dono da loja, espera-se que o jogador realize os cálculos para obter a resposta ainda nesta etapa ou, ao menos, anote as informações para fazer as contas posteriormente. Vale ressaltar que, as resoluções de todas as situações matemáticas presentes no jogo serão apresentadas mais adiante, em um tópico específico deste texto. O objetivo neste momento é apenas descrever os cenários, personagens coadjuvantes e possibilidades de trajetórias dentro do jogo.

Dando continuidade à jornada, Lili deixa o cenário da fazenda e volta ao “Planeta Terra” para caminhar até a cidade. Neste novo local, o jogador tem como objetivo inicial encontrar a loja do Sr. Borges. Para isso, ele poderá explorar todos os locais da cidade encontrando, inclusive, casas com portas que permitem a Lili entrar e encontrar baús que poderão lhe oferecer algum equipamento ou habilidade.

Na cidade “Morada Nova” há, além das casas residenciais, uma igreja, um restaurante, a casa de uma parteira e a loja do Sr. Borges. No mesmo cenário, é possível encontrar pessoas e animais transitando pelo local, e também a carroça de entregas do Sr. Borges.

**Figura 16:** Imagens de alguns locais da cidade "Morada Nova".



**Fonte:** A autora.

O cenário impõe algumas restrições ao jogador, por exemplo, não é permitido visitar o restaurante e a parteira sem antes ter entrado e realizado a compra na loja do Sr. Borges. Em seguida, não será permitido entrar no lote da parteira, uma vez que, ela estará fora de casa e só retornará após a personagem visitar o restaurante. E, além dessas, a saída da cidade para o próximo cenário está condicionada a realização de todas as visitas: loja, restaurante e parteira, respectivamente.

Ao Lili se aproximar do Sr. Borges, dentro da loja, ele pergunta em que pode ajudar a garota. Ela então informa que precisa que alguns sacos de adubo sejam entregues na fazenda do Sr. Camargos. O comerciante diz que o preço do saco de adubo é de 13 liens e, em seguida, pergunta quantos sacos deve mandar entregar na fazenda. É neste momento que o jogador deverá informar a quantidade mínima de sacos de adubo, de acordo com as informações que foram passadas pelo fazendeiro no cenário anterior. Sendo assim, é importante já ter realizado os cálculos anteriormente ou então ter anotado as informações para realizá-los neste momento.

**Figura 17:** Solucionando a situação dos sacos de adubo.



**Fonte:** A autora.

São fornecidas quatro opções de resposta para o jogador, e ele deverá escolher uma delas para dar continuidade ao jogo. Independente de selecionar a alternativa certa ou a errada, será possível continuar o jogo direcionando a personagem para os próximos locais. Contudo, caso a opção marcada tenha sido a errada, o jogador receberá uma punição que poderá ocorrer de duas formas distintas, dependendo da resposta escolhida. Essas formas são:

- Se ela comprar a quantidade de sacos de adubo inferior ao que era necessário, sobrará mais dinheiro do que deveria e essa quantia poderá ser verificada na tela de descrição da personagem Lili, selecionando a tecla “*Esc*”. Porém, essa quantia ‘extra’ será retirada logo em seguida por um cobrador que estará dentro

do restaurante aguardando a chegada da personagem. A justificativa para a existência do cobrador é evitar que o jogador possua uma quantidade indevida de liens que, no caso, foi obtida através da escolha de uma alternativa incorreta para a solução da situação. Desse modo, ao errar a resposta ele será cobrado por esse erro, e ficará com menos dinheiro do que se tivesse acertado a resposta.

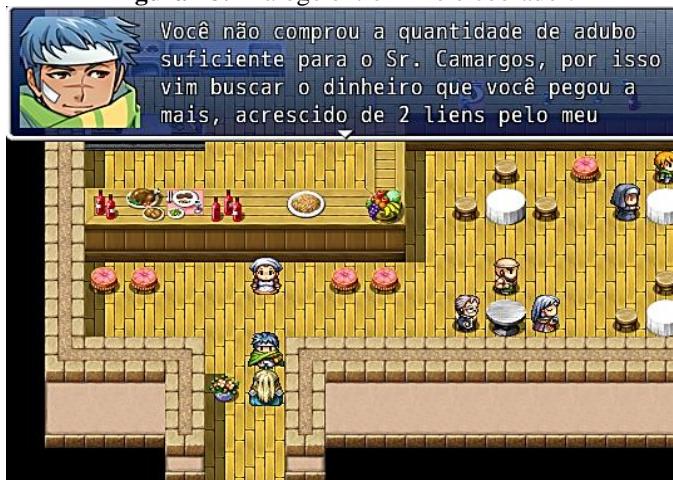
- Se ela comprar a quantidade de sacos de adubo superior ao que era necessária, sua própria escolha já estará lhe punindo, uma vez que sobrará pouco dinheiro. O valor restante da compra dos sacos de adubo será necessário em uma situação adiante.

Após informar ao Sr. Borges qual a quantia de sacos de adubo que ele deverá entregar e, automaticamente, realizar o pagamento, Lili pergunta se ele tem alguma informação a respeito do paradeiro de seu irmão Weliton. Infelizmente, ele desconhece o assunto, porém informa que ela talvez possa conseguir alguma notícia no restaurante da cidade. A garota poderá então sair da loja e ir ao restaurante.

Chegando ao estabelecimento, novamente, poderão ocorrer duas situações distintas, que irão depender da resposta escolhida para a compra dos sacos de adubo.

- Se ela tiver comprado sacos de adubo inferior à quantidade necessária, irá se deparar com o cobrador, que vai retirar a quantia a mais que ela embolsou nessa compra e ainda cobrará mais 2 liens pelo seu serviço. O dinheiro será retirado automaticamente da garota, e a quantia restante poderá ser visualizada em sua tela de descrição.

**Figura 18:** Diálogo entre Lili e o cobrador.



**Fonte:** A autora.

- Se ela tiver comprado a quantia certa de sacos de adubo ou mesmo uma quantia superior, o cobrador não aparecerá e ela poderá se dirigir até a garçonete normalmente,

Após ocorrer uma dessas situações, ela se depara com a garçonete do estabelecimento que lhe dá as boas vindas ao “Restaurante Bross” do chef Mário Lucio. A funcionária pergunta em que pode ajudar e Lili ressalta que está em busca de informações sobre seu irmão desaparecido. A moça do restaurante lhe responde que conhece uma antiga parteira da cidade, a Sra. Kelen, que já fez vários partos na região e que talvez possa ajuda-la. A garota pergunta onde pode encontrar essa senhora e, é informada que ela mora em uma casa de pedras no alto da cidade e que, inclusive, saiu do restaurante havia pouco tempo. Lili agradece as informações e se retira do local em direção à casa da parteira. No jogo, a casa da Sr. Kelen está indicada com uma placa no muro com a palavra “Parteira”.

**Figura 19:** Residência da parteira.



**Fonte:** A autora.

Ao chegar de frente à residência, Lili entra e, ainda no quintal, se encontra com a parteira. A senhora se apresenta e pergunta em que pode ser útil à garota. A protagonista também se apresenta, informando que está procurando o irmão desaparecido e gostaria de saber se ela pode lhe dizer algo a respeito. Felizmente, a parteira Kelen conhece a história e informa à garota que a última notícia que teve é que o irmão de Lili estava morando no “Reino Excalibur” e era um dos soldados de maior confiança do rei Enderson. Após conseguir a primeira informação sobre o garoto, ela pergunta onde fica o reino e como faz para chegar até lá. A sra. Kelen responde que o reino fica do outro lado do mar e que para chegar até lá será preciso passar pelo porto e utilizar uma das embarcações que ficam disponíveis para aluguel.

Após obter as informações, Lili agradece e se prepara para sair quando a parteira resolve lhe pedir um favor. A senhora afirma que não é muito boa com cálculos e, por isso, gostaria que a garota ajudasse a solucionar uma situação envolvendo sua criação de galinhas. De acordo com as informações da Sra. Kelen, ela cria galinhas, colhe os ovos e os vende na cidade. Assim, a segunda situação matemática apresentada é:

*Comecei a criar galinhas e gostaria de saber qual será meu lucro no mês de abril. Sabendo que crio 18 galinhas e que cada uma delas bota 1 ovo por dia e, além disso, tenho despesas diárias de 3 liens para tratar de todas as galinhas. Qual será meu lucro nesse mês, se vendo a dúzia de ovos por 6 liens?*

**Figura 20:** Situação Matemática apresentada pela parteira.



**Fonte:** A autora.

Após conhecer a situação, o jogador dispõe de duas possibilidades:

- Repetir Diálogo.
- Continuar o jogo.

Essas opções aparecerão sempre que houver as situações matemáticas. O intuito é oferecer ao jogador a possibilidade de reler o enunciado para que, se assim julgar necessário, possa anotar todos os dados numéricos envolvidos. Após selecionar ‘Continuar Jogo’ aparecerá, na tela, as quatro opções de resposta, sendo elas:

- 540 liens
- 45 liens
- 270 liens
- 180 liens

O jogador deverá escolher uma das opções para dar continuidade ao jogo. Neste momento, espera-se que sejam realizados os cálculos necessários para obter a resposta. Assim

como na primeira situação matemática apresentada, caso o jogador escolha a opção errada, ele terá que responder por esta escolha posteriormente.

Após ajudar a Sra. Kelen informando qual será o lucro dela no mês de abril, Lili continua sua viagem, deixando a cidade “Morada Nova” e seguindo pelo “Planeta Terra” em direção ao próximo cenário. No caminho, a personagem poderá encontrar um novo cobrador, desta vez conhecido como mensageiro do rei. Esse encontro somente ocorrerá caso o jogador escolha a opção incorreta para a segunda situação matemática apresentada. Assim, o mensageiro cobrará de Lili 10 liens por ter passado informações erradas para a Sra. Kelen.

Após pagar o cobrador, a personagem poderá caminhar em direção ao próximo cenário: a “Floresta dos Roedores”. Esse local é sombrio e nele chove constantemente. Além disso, há também criaturas muito estranhas como, por exemplo, um leão transformado, zumbis, medusa, esqueletos e vampiros. Para continuar a viagem, o jogador deve atravessar toda a floresta e encontrar a saída que está no lado oposto ao que ele entrou. Contudo, tal saída está bloqueada por espinhos e só pode ser liberada através do destravamento de uma alavanca que se encontra no território da “Medusa”. Assim, o jogador deverá conduzir a personagem até o local para encontrar a alavanca.

Assim que Lili entrar no local, ela irá se deparar com “Medusa”, uma criatura com enormes serpentes na cabeça. As duas iniciarão uma batalha que ocorrerá em uma nova tela do jogo, específica para os duelos entre a personagem e seus inimigos. Neste momento, o jogador poderá optar por fazer uso de alguns dos equipamentos recolhidos dos baús, caso isso tenha ocorrido. Tais equipamentos poderão auxiliar a personagem durante as batalhas. O duelo somente terá fim quando uma das duas morrer.

A morte da personagem Lili seria representada pela mensagem de “*Game Over*”, enquanto que a morte da Medusa possibilitaria a continuação do jogo. O óbito da garota poderá ocorrer em qualquer uma das batalhas que ela deverá enfrentar e, estará relacionada à forma como o jogador a conduz dentro do jogo. Sempre que aparecer a mensagem de “*Game Over*” significará que o jogador não conseguiu conduzir a personagem até o fim de sua jornada, e então o jogo chega ao fim. Neste caso, somente será permitido começar uma nova jogada, perdendo tudo que já havia sido conquistado na partida anterior.

Depois que o monstro for derrotado, o caminho até a alavanca que se encontra neste território estará livre e, então, será permitido destravá-la. Entretanto, ao destravar essa alavanca uma nova mensagem aparece na tela informando que a personagem deverá ir até o cemitério para mover outra alavanca. Somente após mover essa última é que a passagem para

o próximo cenário estará liberada. Logo, é preciso que o jogador direcione Lili até o cemitério que há na floresta.

**Figura 21:** Cemitério na Floresta dos Roedores.



**Fonte:** A autora.

Quando a personagem entrar no cemitério, ela encontrará o “Esqueleto” e, assim como foi com a “Medusa”, os dois iniciarão uma nova batalha. Da mesma forma, é permitido ao jogador utilizar alguns dos equipamentos e a batalha só se encerra quando o “Esqueleto” for derrotado. Após vencer, ela poderá mover a alavanca que está em uma das paredes do cemitério e, consequentemente, desbloquear a passagem para seguir viagem em direção ao próximo cenário.

O jogador poderá perceber que, próximo ao cemitério, há um imóvel com porta, ou seja, que permite a entrada da personagem. Nele se encontra um mausoléu que está infestado de zumbis. Ao se aproximar da entrada do mausoléu é perguntado ao jogador se deseja ou não entrar. Caso o jogador escolha não entrar, ele então deve seguir para a saída da floresta e ir em direção ao próximo cenário do jogo. Porém, se ele optar por entrar, encontrará vários zumbis transitando pelo local, conforme mostra a figura 22.

**Figura 22:** Interior do mausoléu.



**Fonte:** A autora.

Neste cenário há um baú contendo algum equipamento ou habilidade e o jogador poderá se dirigir até ele para adquirir os pertences. Contudo, é preciso ficar atento à movimentação dos zumbis, uma vez que, ao entrar no cenário todos esses monstros começarão a perseguir a Lili e, se um deles ficar de frente pra ela uma nova batalha terá início, assim como ocorreu com a “Medusa” e o “Esqueleto”. Neste duelo, só será permitido deixar o local após a personagem vencer os três zumbis que compõem a equipe do inimigo. Após vencê-los, Lili deverá deixar o mausoléo e ir em direção à saída da floresta.

Novamente no Planeta Terra, ela caminhará em direção ao “Porto Azevedo<sup>18</sup>” para alugar uma embarcação e atravessar o mar. Neste cenário há o capitão Jack, o responsável pelos alugueis do local. Lili contará a ele que precisa atravessar para chegar ao “Reino Excalibur” e perguntará se pode alugar umas das embarcações. Ele então informa que a locação custa 30 liens.

Neste momento do jogo temos duas situações distintas que poderão ocorrer:

- A primeira acontecerá se a personagem possuir o valor necessário para alugar o barco, e isso só será possível caso o jogador tenha acertado as duas situações matemáticas propostas. Assim, ela pagará o aluguel e poderá seguir viagem entrando no barco e atravessando o mar.
- A segunda acontecerá se ela não possuir a quantia suficiente de liens. Neste caso, o capitão Jack lançará a seguinte charada: “*Um quarto tem 4 cantos, cada canto tem um gato, cada gato vê 3 gatos, quantos gatos tem na sala?*”. O jogador terá a sua disposição quatro opções de resposta, conforme nos mostra a figura 23.

**Figura 23:** Charada proposta pelo capitão Jack.



**Fonte:** A autora.

<sup>18</sup>O nome do porto faz referência à escola na qual o projeto PEIC foi desenvolvido.

A charada presente no jogo representa uma consequência das escolhas feitas pelo jogador nas duas situações Matemáticas apresentadas até o momento na partida. Apesar de envolver valores numéricos a resposta não depende do trabalho com esses números, mas apenas da interpretação do enunciado.

Ao responder a charada temos, novamente, duas situações distintas:

- Se a personagem acertar a resposta, o capitão Jack desaparece do cenário e Lili pode entrar na embarcação que está estacionada no porto e seguir viagem.
- Se ela errar a resposta, o capitão lhe dará uma nova chance e aparecerá na tela as opções “Repetir Pergunta” e “Continuar Jogo”. Ao clicar em “Repetir Pergunta” o enunciado aparecerá na tela novamente, e ao clicar em “Continuar Jogo” serão as quatro opções que estarão disponíveis de novo na tela. Caso o jogador erre pela segunda vez a resposta da charada, Jack informará a Lili que será preciso enfrentar “Dom Ratão” na mina abandonada e só depois de vencê-lo ela poderá utilizar o barco. Deste modo, a personagem será direcionada automaticamente para a mina e iniciará um duelo com “Dom Ratão” (figura 24). Neste duelo, em especial, se Lili vencer ela ainda receberá 30 liens pela vitória.

**Figura 24:** Tela da batalha com “Dom Ratão”.



**Fonte:** A autora.

Considerando que ela vença o inimigo, a garota deverá sair da mina. Porém, a mina de “Dom Ratão” está localizada na “Floresta dos Roedores”, logo, ao sair dela, Lili deverá percorrer novamente o caminho pelo “Planeta Terra” e chegar ao “Porto Azevedo”. De volta ao porto, encontrará com o capitão Jack que irá lhe informar que o barco está disponível para Lili. O jogador deverá fazer com que a garota entre no barco e navegar a embarcação pelo mar em direção ao “Reino Excalibur”.

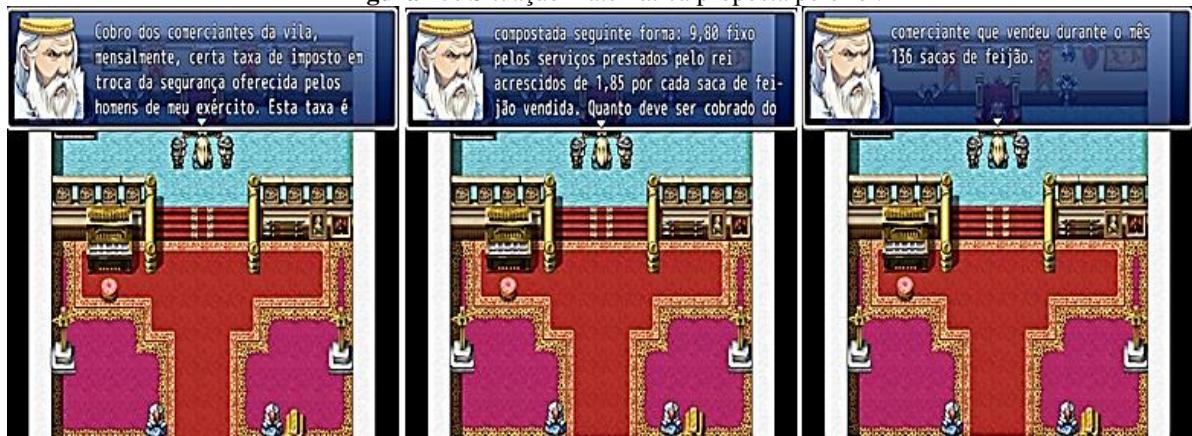
Ao chegar do outro lado do mar, a personagem deve descer da embarcação e começar a procurar pelo castelo do Rei Enderson. Neste cenário também há casas que possuem portas, permitindo assim o acesso ao interior das residências e encontrando mais alguns baús. Após encontrar o castelo, Lili tentará entrar, porém os guardas que estão próximos à entrada só permitem que ela tenha acesso ao rei se os desafiar, logo, terá inicio mais um duelo. A luta acontecerá apenas com um dos soldados e, se ela vencê-lo o acesso estará liberado.

Supondo que ela vença, a personagem irá adentrar o castelo e se encontrará com Rei Enderson que iniciará o diálogo perguntando por que ela está ali. A garota informa que está diante dele pois procura informações de seu irmão desaparecido, e ficou sabendo que ele era um dos soldados do reino. Ele então informa que o irmão dela é um grande guerreiro, porém foi capturado, na última guerra que enfrentou, por uma criatura que vive em um vulcão e que este se encontra nas geleiras do norte.

A garota perguntará com é possível chegar a este vulcão, pois está determinada a resgatar o irmão. O rei ressalta que inicialmente ela precisará de uma roupa térmica, uma vez que no local haverá uma grande oscilação de temperaturas. Em seguida, informa que ela deverá caminhar em direção ao norte. Sem possuir a tal roupa que o rei comentou, ela então pergunta onde poderá adquiri-la e recebe como resposta que o próprio rei pode ofertar a ela tal vestimenta, porém para ganhá-la é preciso auxiliá-lo em uma situação. Neste momento temos então a terceira situação matemática que é proposta no jogo:

*Cobro dos comerciantes da vila, mensalmente, certa taxa de imposto em troca da segurança oferecida pelos homens de meu exército. Esta taxa é composta da seguinte forma: 9,80 fixo pelos serviços prestados pelo rei, acrescidos de 1,85 por cada saca de feijão vendida. Quanto deve ser cobrado do comerciante que vendeu durante o mês 136 sacas de feijão?*

**Figura 25:** Situação matemática proposta pelo rei.



**Fonte:** A autora.

Logo após a apresentação da situação, serão ofertadas duas opções ao jogador: ‘repetir o diálogo’ ou ‘responder’. Ao selecionar a opção ‘responder’, quatro opções de resposta serão apresentadas, sendo elas:

- 263,98
- 261,40
- 287,18
- 259,34

O jogador precisa selecionar a opção que julgar correta e, para isso, será necessário realizar alguns cálculos.

Após saber a resposta escolhida por Lili, o rei lhe informa como chegar na loja do Sr. Azevedo, lugar no qual ela poderá obter a roupa térmica. Entretanto, no caminho em direção à loja do Sr. Azevedo, Lili pode se deparar novamente com um mensageiro do rei. O encontro com o funcionário irá acontecer caso o jogador tenha selecionado uma das opções erradas para a pergunta apresentada pelo rei. E como consequência dessa escolha deverá pagar 30 liens. Se a resposta escolhida estiver correta, o mensageiro não aparecerá.

Depois que o mensageiro recolher o dinheiro da cobrança pelo erro de Lili, a personagem poderá entrar na loja do Sr. Azevedo. No interior do estabelecimento ela explicará ao comerciante a situação e ele então lhe entregará a roupa térmica. Após receber a vestimenta, Lili deverá sair da loja e ir em direção à saída do “Reino Excalibur”, para continuar a viagem até o próximo cenário.

**Figura 26:** Interior da loja do Sr. Azevedo.



**Fonte:** A autora.

De volta ao “Planeta Terra”, o jogador deverá conduzir a personagem até o vulcão no qual o irmão de Lili está preso. O jogador poderá perceber que durante o caminho os cenários

apresentarão mudanças climáticas. Em certo momento, a terra e os arbustos verdes darão espaço ao terreno coberto por neve, que estará presente até próximo à entrada do “Vulcão Lepo Lepo”. Essas mudanças climáticas, incluindo as altas temperaturas no interior do vulcão justificam a necessidade da roupa térmica dada pelo rei.

**Figura 27:** Mudança climática.



**Fonte:** A autora.

Ao encontrar a entrada do vulcão, que estará indicada em uma placa, a personagem deverá entrar. No interior do local há vestígios de que, um dia, foi uma mina e que agora estava desativada. O jogador poderá explorar o cenário com a intenção de encontrar o irmão de Lili. Durante esta exploração, quando já estiver próxima ao cativeiro, a garota irá se deparar com novas criaturas monstruosas, os “Diabretes”, e para continuar a viagem será preciso duelar com dois deles.

Supondo a vitória da personagem, o caminho estará livre para que ela continue procurando pelo irmão no interior do vulcão. Após um tempo de caminhada, a garota chegará ao cenário chamado “Vulcão Sub Lepo Lepo”, que vem a ser a parte mais profunda do lugar. Neste espaço, o jogador encontrará o cativeiro onde Weliton está. Contudo, assim que entrar neste local, a personagem será surpreendida por um vampiro e terá que duelar com ele para poder ter acesso ao irmão.

Acreditando em mais uma vitória da personagem, Lili deverá se aproximar da alavanca que se encontra próxima a um caixão, no interior do cativeiro, e destravá-la para que a porta da cela na qual Weliton está preso seja aberta. Assim, finalmente a garota poderá estar com seu irmão.

**Figura 28:** Cativeiro de Weliton (1) e encontro dos irmãos (2).



**Fonte:** A autora.

Como o garoto foi raptado quando ainda era muito pequeno, ele não se lembra da fisionomia de sua irmã e por isso, após agradecer por ser salvo, questiona quem é aquela heroína. Lili informa a Weliton que ela é sua irmã e que há muito tempo estava procurando por ele. A garota convida o irmão para saírem daquele local e promete contar a longa história no caminho de volta para casa.

Neste momento, os dois irmãos devem procurar uma nova saída do vulcão pois, após libertar Weliton, um terremoto começa a acontecer e destrói as pontes pelas quais Lili passou para chegar até o cativeiro. A visualização do mapa no canto superior esquerdo serve como auxílio para que os personagens encontrem a nova saída. O jogador continuará conduzindo somente a personagem Lili, não sendo necessário conduzir também o garoto, uma vez que o jogo foi programado para que o irmão a seguisse assim que fosse libertado. Após encontrarem a saída, os dois deixarão o cenário do vulcão e, será possível perceber que o lugar ficou totalmente destruído após o terremoto.

**Figura 29:** Estado do vulcão antes de Lili entrar (1) e depois que ela e o irmão saíram (2).



**Fonte:** A autora.

De volta ao “Planeta Terra”, os dois irmãos começam a viagem de retorno para casa. Tudo parece indicar que os dois, finalmente, terão um final feliz, porém, não é isso que ocorre. O próximo cenário que o jogador encontrará, depois de sair do vulcão e caminhar pelo

“Planeta Terra”, será uma cidade na qual haverá uma desagradável surpresa. Assim, que ele conduzir a personagem Lili, e, consequentemente, seu irmão Weliton, para o cenário da cidade, os dois serão surpreendidos por um dragão que iniciará um duelo com os irmãos.

Infelizmente, nesta última batalha não existirão duas possibilidades como acontecia nas anteriores, mas apenas uma. Os dois irmãos serão derrotados pelo dragão e a consequência disso é que o monstro levará a garota com ele. Logo, Weliton e Lili, que haviam se reaproximado há poucos instantes, serão novamente separados.

Após a personagem Lili ser levada pelo dragão, o jogador então fica responsável por direcionar Weliton pelo cenário do jogo. Ele poderá conduzir o personagem para uma das saídas da cidade. Depois de deixar a cidade, aparecerá um cenário semelhante à tela inicial na qual a história de Lili é contada, porém tendo agora como personagem principal Weliton. A mensagem que compõe este cenário refere-se a uma fala de Weliton, na qual o garoto afirma: *Eu prometo, vou encontrar aquele dragão e resgatar Lili... Enquanto não fizer isso não descansarei...*

Em sequência a esta mensagem o jogador será direcionado para a tela que apresenta os autores do jogo. Cada um é representado por um boneco e possui sua respectiva descrição, informando o nome e a função dentro do PEIC. Neste cenário não é necessário conduzir Weliton, ele, automaticamente, se aproximar de cada um dos bonecos.

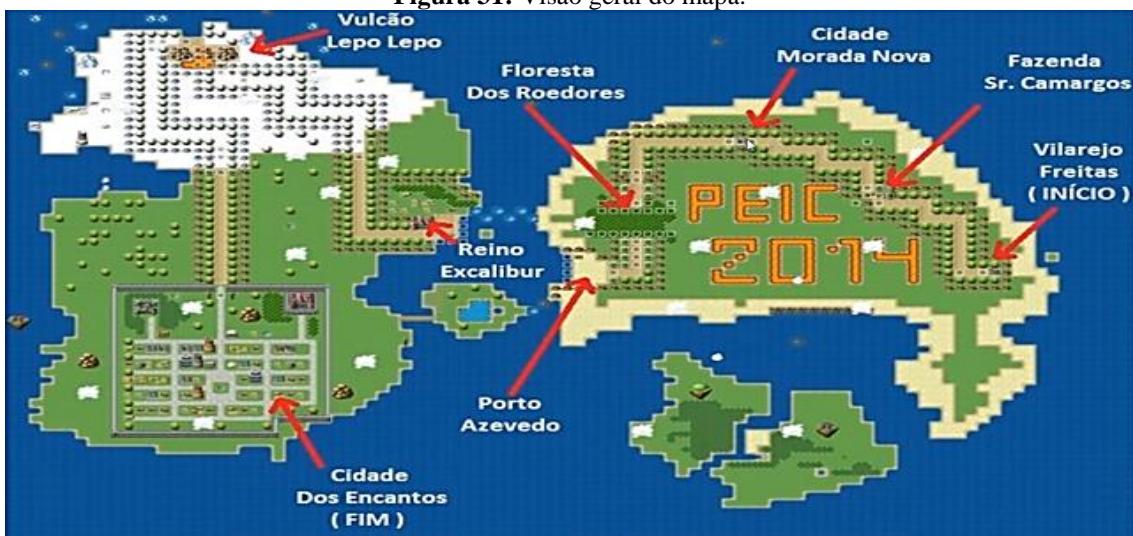
**Figura 30:** Apresentação dos autores.



**Fonte:** A autora.

Após conhecer todos os autores, o jogador será direcionado à tela inicial do jogo. Assim, encerra-se a partida.

**Figura 31:** Visão geral do mapa.



**Fonte:** A autora.

A figura anterior apresenta uma visão geral do mapa do jogo, evidenciando os locais pelos quais a personagem deve percorrer até chegar ao final da partida. A seguir apresentamos e analisamos separadamente as situações matemáticas presentes ao longo do jogo Lili.

## AS SITUAÇÕES MATEMÁTICAS

Como relatado anteriormente, ao longo do jogo são apresentadas ao jogador três diferentes situações matemáticas. Em cada uma delas procuramos utilizar conteúdos matemáticos já trabalhados durante o Ensino Fundamental. Para resolvê-las é de extrema importância que o aluno consiga interpretar as informações que estão sendo fornecidas pelo texto. A partir disso, ele poderá organizar os dados que possui e iniciar os cálculos necessários para obter a solução. Salientamos que há mais de um modo de encontrar as respostas procuradas, porém apresentamos, a seguir, apenas uma possibilidade de resolução para cada situação.

### Situação Matemática I:

*Tenho 12 canteiros e cada canteiro contém 12 pés de alface. Preciso adubar esses canteiros. Sabendo que com um saco de adubo consigo adubar 30 pés de alface. Preciso que você compre a quantia mínima de sacos de adubo suficientes para adubar todos os pés de alface. Para a compra lhe darei 100 liens, o troco poderá ficar para você.*

Nesta primeira situação é solicitado que o jogador descubra quantos sacos de adubo será necessário comprar para conseguir adubar todos os pés de alface. Contudo, há um detalhe muito importante dentre as informações repassadas: comprar a quantidade MÍNIMA de sacos de adubo. Ou seja, não se deve comprar em excesso, apenas o que for necessário. Ao finalizar os cálculos, deve-se levar em consideração esta informação para poder encontrar a resposta final.

Os dados numéricos apresentados são:

- 12 canteiros;
- 12 pés de alface em cada canteiro;
- 1 saco de adubo para 30 pés de alface.

A informação de que ela receberá 100 liens para realizar a compra não será necessária durante os cálculos.

Inicialmente, precisamos descobrir quantos pés de alface há no total. Para isso, o jogador poderá utilizar o mesmo raciocínio aplicado durante a regra de três simples. Por exemplo,

Canteiros	Pés de Alface
1	12
12	X

Assim,

$$\frac{1}{12} = \frac{12}{X} \rightarrow 1 \cdot X = 12 \cdot 12 \rightarrow X = 144 \text{ pés de alface}$$

Logo, temos 144 pés de alface para serem adubados. Com este resultado e mais alguns cálculos, conseguimos encontrar a quantidade de sacos de adubo que devem ser comprados. Para isso, vamos usar o último dado numérico apresentado: 1 saco de adubo para 30 pés de alface. Novamente, podemos aplicar o método da regra de três simples:

Sacos de Adubo	Pés de Alface
1	30
Y	144

$$\frac{1}{Y} = \frac{30}{144} \rightarrow 30 \cdot Y = 1 \cdot 144 \rightarrow Y = \frac{144}{30} \rightarrow Y = 4,8 \text{ sacos de adubo}$$

O resultado encontrado pode trazer algumas dúvidas como, por exemplo, como fazer para comprar 0,8 sacos de adubo. É neste momento que o jogador deverá lembrar-se da informação sobre comprar a quantidade MÍNIMA. Bem, se ele comprar apenas 4 sacos de adubo não será possível adubar todos os pés de alface, mas se ele comprar 5 sacos será o suficiente para adubar todos. Com este raciocínio, conclui-se que a quantidade mínima de sacos de adubo que deverá ser comprada é igual a 5.

#### Situação Matemática II:

*Comecei a criar galinhas e gostaria de saber qual será meu lucro no mês de abril.*

*Sabendo que crio 18 galinhas e que cada uma delas bota 1 ovo por dia e, além disso, tenho despesas diárias de 3 liens para tratar de todas as galinhas. Qual será meu lucro nesse mês, se vendo a dúzia de ovos por 6 liens?*

A segunda situação Matemática apresentada refere-se à dúvida da Sra. Kelen em relação ao seu lucro com a venda de ovos. A interpretação das informações é de suma importância para a realização dos cálculos. Nesta situação em especial, é necessário que o jogador atente-se para o mês em que ela deseja saber o lucro, pois a quantidade de dias influencia nos resultados obtidos. Assim, os dados numéricos dessa situação são:

- 30 dias (quantidade de dias que há no mês de abril);
- 18 galinhas;
- 1 ovo por dia por galinha;
- 3 liens por dia (para tratar de todas as galinhas);
- 6 liens o preço da dúzia de ovos.

Os cálculos iniciam-se com a descoberta de quantos ovos serão botados no total ao final do mês de abril. O jogador poderá obter esse resultado realizando algumas multiplicações.

Sabe-se que há 18 galinhas e que cada uma delas bota um ovo por dia, sendo assim:

$$18 \cdot 1 = 18 \text{ ovos por dia.}$$

Se o mês de abril possui 30 dias, então:

$$18 \cdot 30 = 540 \text{ ovos ao final do mês.}$$

Logo, serão produzidos 540 ovos durante o mês de abril. Vamos agora calcular o gasto que ela terá para tratar de todas as galinhas neste mesmo mês.

É informado que ela tem 3 liens de despesa por dia com todas as aves. Assim, ao final do mês ela terá gasto:

$$30 \cdot 3 = 90 \text{ liens para tratar de todas as galinhas.}$$

Até o momento, já sabemos a quantidade de ovos produzidos e o valor gasto com o trato, falta descobrir quantas dúzias de ovos serão vendidas e qual o valor arrecadado com essa venda.

Para saber a quantidade de dúzias basta realizar uma divisão. Sabemos que uma dúzia de ovos corresponde a 12 ovos, sendo assim, para saber quantas dúzias serão formadas precisamos dividir 540 por 12:

$$540 \div 12 = 45 \text{ dúzias de ovos.}$$

Com este resultado é possível calcular quanto ela receberá pela venda dessas dúzias, lembrando que cada dúzia é vendida a 6 liens:

$$45 \cdot 6 = 270 \text{ liens.}$$

Ela receberá 270 liens com a venda de todos os ovos. Entretanto, este valor não corresponde ao seu lucro no mês de abril, uma vez que, há o gasto com o trato dos animais. Este já foi calculado anteriormente e obtivemos o resultado de 90 liens. Então, para saber o lucro é preciso subtrair da arrecadação da venda o gasto com as despesas, ou seja:

$$270 - 90 = 180 \text{ liens}$$

Assim, o lucro da Sra. Kelen no mês de abril será de 180 liens.

Apesar de apresentar uma quantidade maior de cálculos, a situação II utilizou apenas as operações básicas de multiplicação, divisão e subtração. A ordem de realização de algumas das operações pode ser alterada de acordo com o raciocínio do jogador. Lembramos que esta é apenas uma das formas de resolver esta situação matemática.

### Situação Matemática III:

*Cobro dos comerciantes da vila, mensalmente, certa taxa de imposto em troca da segurança oferecida pelos homens de meu exército. Esta taxa é composta da seguinte forma: 9,80 fixo pelos serviços prestados pelo rei, acrescidos de 1,85 por cada saca de feijão vendida. Quanto deve ser cobrado do comerciante que vendeu durante o mês 136 sacas de feijão?*

Na última situação matemática apresentada no jogo, é solicitado ao jogador descobrir qual deverá ser o valor cobrado de um determinado comerciante da vila. É possível observar

que nos dados apresentados constam valores decimais, sendo assim, é necessário saber realizar cálculos com tais números.

Os dados numéricos presentes na situação são:

- 9,80 (taxa fixa cobrada);
- 1,85 por cada saca de feijão;
- 136 sacas de feijão.

O estudante poderá encontrar a solução elaborando uma função do primeiro grau ou aplicando diretamente as operações de multiplicação e soma. Optamos por apresentar a resolução considerando o conteúdo de funções. Logo, temos que:

$x \rightarrow$  quantidade de sacas de feijão vendidas no mês.

$f(x)$  ou  $y \rightarrow$  valor a ser pago pela taxa de imposto em função de  $x$ .

Sabemos que a taxa de imposto é composta pelo valor fixo, 9,80, acrescido de 1,85 por cada saca de feijão vendida. Apesar de não constar no enunciado, a moeda utilizada ainda é o lién. Assim, podemos escrever a função que representa essa situação do seguinte modo:

$$f(x) = 9,80 + 1,85 \cdot x$$

Substituindo o valor de  $x$ :

$$f(136) = 9,80 + 1,85 \cdot 136$$

$$f(136) = 9,80 + 251,60$$

$$f(136) = 261,40 \text{ liens}$$

Logo, deverá ser cobrado do comerciante que vendeu 136 sacas de feijão a quantia de 261,40 liens.

No ANEXO I apresentamos alguns cálculos realizados pelos estudantes durante a aplicação do jogo no laboratório de informática. Salientamos que foi entregue a cada aluno uma folha específica para a resolução das situações Matemáticas presentes ao longo do jogo.

As situações matemáticas apresentadas anteriormente foram criadas gradativamente durante as reuniões da equipe. A ordem de elaboração esteve diretamente relacionada ao processo de construção do enredo. Desse modo, primeiro surgiu a situação na fazenda do senhor Camargos, depois com a parteira Kelen e, por último, no reino.

A proposta inicial de trabalho era de colocar uma situação matemática em cada um dos diferentes cenários percorrido pela personagem. Entretanto, levando em consideração o tempo destinado à realização de uma partida e a preocupação em não tornar o jogo muito extenso, o grupo optou por apresentar apenas as três situações relatadas anteriormente.

A aplicação do jogo ocorreu no laboratório de informática da escola. Antes de levá-lo para a instituição, realizamos alguns testes com o intuito de analisar qual seria o tempo de duração de uma partida. Solicitamos a quatro estudantes (dois amigos da pós-graduação e dois estudantes que fizeram parte do projeto no primeiro semestre – amigos do Éto e do End) que jogassem uma partida do jogo Lili. Concluímos que o tempo gasto foi, em média, 35 minutos. Com isso, reservamos apenas um horário de 50 minutos no laboratório de informática para cada uma das duas turmas do nono ano.

Devido à quantidade de computadores presentes no espaço alguns alunos tiverem que jogar em dupla, sendo necessário o acordo em relação às decisões a serem tomadas com o destino da personagem. Contudo, mesmo em duplas, os alunos, em sua maioria, se envolveram com a proposta e até discutiam a respeito dos cálculos realizados em cada situação.

Durante a aplicação do jogo procuramos fazer com que os alunos se divertissem ao máximo, sem dar uma ênfase maior apenas à parte matemática da proposta. Percebemos que alguns estudantes gostaram bastante das batalhas que encontraram ao longo do caminho e que esses momentos contribuíram para que, ao se depararem com a situação matemática III, a realização dos cálculos ocorresse de modo a contribuir para a continuação da personagem no jogo. Desse modo, a presença da matemática na partida estava totalmente entrelaçada com a trajetória da Lili em busca do seu irmão.

Além disso, ouvimos também sugestões e críticas a respeito do jogo como, por exemplo, ter mais batalhas e ter outro jogo no qual o irmão sairia em busca da irmã. Todas essas informações ficaram registradas nas filmagens e nas notas de campo realizadas pela professora-pesquisadora.

No próximo capítulo apresentamos a análise dos dados coletados ao longo da realização do PEIC.

# CAPÍTULO III

## ANALISANDO OS DADOS

No texto a seguir apresentaremos ao leitor a análise feita tendo como base o questionário e a entrevista<sup>19</sup> realizada com os dois bolsistas, Pitágoras e Borges, em relação ao projeto e a participação deles no mesmo. Nossa principal objetivo se concentra em evidenciar as contribuições que o PEIC proporcionou aos dois licenciandos, em especial, para a formação docente. Serão apresentadas considerações dos bolsistas tanto em relação às três atividades desenvolvidas e descritas anteriormente quanto em relação à participação deles no projeto como um todo.

### O CAMINHO PERCORRIDO PELOS LICENCIANDOS

Ao ingressarem no projeto PEIC, os dois bolsistas mostraram entusiasmo com a proposta de realização de atividades diferenciadas em uma escola municipal situada na zona rural de Uberlândia. Inicialmente, não havia um detalhamento específico das atividades que viriam a acontecer e isso, de algum modo, gerou certo receio.

Na primeira reunião com a equipe, decidiu-se que os bolsistas iriam assistir, durante um dia, às aulas ministradas pela professora pesquisadora para que então pudessem conhecer um pouco sobre os alunos e o ambiente escolar. Assim, após esse primeiro momento, discutiríamos as possíveis atividades que poderiam ser desenvolvidas na instituição. Sobre este momento, Pitágoras relembra:

Fomos assistir uma aula dela (professora pesquisadora), como se fosse estágio no primeiro dia, para a gente ver os alunos, como que era, para nos apresentar... deu pra ver como que era a sala, a escola e os alunos... depois disso não foi assim ‘vamos fazer isso e isso’, mas ‘o que a gente pode fazer?’ (Pitágoras – trecho transcrito da entrevista).

Para este bolsista, a forma de trabalho desenvolvida pelo PEIC foi bem diferente do que ele estava acostumado a ver. O fato de não ter um roteiro pronto a ser seguido, mas sim de que esse seria construído coletivamente, levando em consideração a opinião dos bolsistas,

<sup>19</sup> Foi realizada uma entrevista com cada bolsista.

foi muito importante para o sucesso das atividades que foram desenvolvidas. Em relação a esse formato de trabalho, Borges ressalta que:

No PEIC tinha ideia e aí levava para o grupo, cada um colocava sua opinião... assim acabava que só ia agregando mais coisas à atividade... a gente começava com uma construção e achava que *tava* legal, mas aí vinha o outro e dava um palpite e a gente percebia que podia ficar melhor (Borges – trecho transscrito da entrevista).

Pitágoras confirma esse mesmo pensamento ao dizer que

O ambiente do PEIC foi um ambiente de diálogo, de um respeitar a opinião do outro... a partir do momento que se colocava uma ideia a gente ia lapidando de forma que ficava viável para todo mundo (Pitágoras – trecho transscrito da entrevista).

Este bolsista ressalta também que a oportunidade de realizar um trabalho sem ter grande pressão para entregar materiais prontos, e em pouco tempo, foi essencial para a elaboração das atividades que foram sendo construídas aos poucos. Segundo Pitágoras, cada etapa das atividades era pensada e repensada diversas vezes, de forma que as modificações vinham para melhorar cada vez mais o material que estava sendo produzido.

Essas discussões coletivas foram apontadas pelos dois bolsistas como um aspecto positivo. Eles relatam que, infelizmente, essa postura não ocorreu nas oportunidades de trabalho que cada um teve, em diferentes momentos, durante o projeto PIBID.

Em relação à percepção sobre o trabalho desenvolvido no PIBID, Borges afirma que:

Pra mim faltou parceria. Apesar de o PIBID ter muitos bolsistas, era cada um por si. Apesar de ter um grupo, cada um parece que partia para um lado... queria construir um artigo e publicar, aí queria ter o seu objeto e não queria dividir com ninguém... o pessoal ajudava na hora que já estava praticando, na aplicação da atividade.... não tinha aquele momento de discutir o planejamento.... aí se tinha alguma coisa errada, só via na hora, não discutia antes pra melhorar (Borges – trecho transscrito da entrevista).

Essa opinião é compartilhada também por Pitágoras. Para este bolsista, no PIBID “fazia muita coisa, muitas atividades, mas sem foco” (Pitágoras). Entretanto, ambos relembram que a maturidade que possuíam na época em que participaram desse projeto era bem diferente da que possuem hoje. Para eles, naquela época era normal aceitar as propostas sem questionar, apenas executando o que era solicitado.

Pitágoras destaca que sua maturidade se desenvolveu mais ativamente após o retorno de Portugal e ao ingressar no projeto PEIC. Ele afirma que “o conjunto de ideias do PEIC ajudou a modificar seu modo de pensar sobre a forma de trabalho docente” (Pitágoras). Segundo o bolsista, foi possível perceber a necessidade de se ter opinião e apresentá-las nas construções das propostas que surgiam e, consequentemente, vir a tomar decisões.

Durante o planejamento de cada uma das atividades desenvolvidas pelo projeto, as opiniões e sugestões de todos os membros da equipe foram fundamentais. As construções

levaram em consideração as diversas visões de cada um e isso fez com que as atividades se tornassem cada vez melhores.

Esse formato de trabalho, em que os saberes são compartilhados, enriqueceu bastante as atividades produzidas. Sobre isso, Souza Jr. (2000) afirma que:

Os saberes produzidos no grupo também podem ser caracterizados por um movimento dialético para o qual os indivíduos contribuem com seus saberes singulares na construção de um saber coletivo e, por outro lado, esses saberes produzidos coletivamente possibilitam o desenvolvimento do saber do indivíduo (SOUZA JR., 2000, p. 166).

Concordamos com o autor no sentido de que as contribuições proporcionadas pelo trabalho coletivo ocorreram tanto para o grupo, em específico nas produções, como também para cada um dos indivíduos que dele fizeram parte. A troca de saberes oportunizou a criação de produções mais elaboradas e, além disso, influenciou na forma de pensar e agir de cada um dos membros da equipe, enriquecendo assim os saberes que já possuíam.

O bolsista Pitágoras atribui o sucesso da realização desse modo de trabalho à boa convivência que havia tanto entre a equipe do PEIC quanto na instituição escolar. Borges concorda que a relação entre os membros da equipe fez muita diferença e, para ele, o trabalho no PEIC “foi muito rápido, parece que nem teve projeto, mas quando é bom é rápido” (Borges).

Com o intuito de evidenciar as contribuições específicas de cada uma das atividades desenvolvidas no projeto, apresentamos a seguir as considerações dos bolsistas em relação às mesmas. Optamos por realizar a separação das análises de cada atividade para detalhar melhor as respectivas observações dos sujeitos pesquisados.

## A ATIVIDADE I: PROBLEMAS NO PARQUE

Em relação à primeira atividade desenvolvida pelo projeto, tanto Borges quanto Pitágoras destacam o aprendizado que obtiveram em relação à organização de passeios fora da instituição escolar. Até aquele momento, mesmo já tendo cursado alguns estágios, os bolsistas não conheciam os trâmites comumente envolvidos na organização de tal atividade.

Assim, Pitágoras e Borges tiveram a oportunidade de vivenciar, na prática, as burocracias relacionadas a este modelo de atividade. Como exemplos de algumas dessas burocracias, eles fizeram parte da elaboração de bilhetes de autorização para os responsáveis assinarem, das diversas ligações para a locação do ônibus para o transporte dos alunos e dos diálogos com os responsáveis pelo local de destino, no caso o Parque do Sabiá.

Para os dois bolsistas esta foi uma atividade diferenciada e muito boa. Pitágoras destaca que, para ele, foi um pouco “pressão”. O bolsista refere-se à questão de mediar a imprevisibilidade do trabalho dos alunos nessas circunstâncias. Pitágoras relembra que:

Essa atividade, pra mim, foi ‘pressão’. Do mesmo modo que eles tinham que formular um problema eu tinha que colaborar com a formulação, meio que mediar, ou seja, poderia vir alguma coisa que eu não estava preparado para mediar... eu não podia desanimar os alunos, mas também não podia falar coisa errada... era meio imprevisível....isso assustou um pouco (Pitágoras – trecho transrito da entrevista).

Apesar dos receios, Pitágoras e Borges avaliam que a atividade foi prazerosa, principalmente para os estudantes. Esse sentimento foi verificado pelos bolsistas em diálogos realizados informalmente com os alunos. Nessas conversas, alguns estudantes afirmaram que durante a atividade I foi possível procurar a matemática onde queriam e não apenas olhar para o que o professor estava mostrando. Tal afirmação chamou a atenção de Pitágoras ao perceber que os estudantes mostraram situações que poderiam envolver matemática e que ele mesmo, enquanto professor em formação, ainda não havia percebido.

Na visão dos bolsistas, a atividade I proporcionou “certo” livre arbítrio aos alunos, a partir do qual eles saíram da condição de espectadores para a de apresentadores. Os estudantes não estavam mais na condição de apenas executar algo proposto pelo professor, mas de elaborar algum problema matemático que seria apresentado a turma toda. Segundo Pitágoras, nessa atividade “o papel inverteu, eles que eram os professores, e a gente fazia o papel do aluno perguntando os porquês”.

Para Borges, esse modelo de atividade “desperta o interesse dos alunos, pois eles percebem que é possível elaborar um problema matemático usando poucos materiais”. Além disso, o estudante tem a possibilidade de verificar que a Matemática não é um conjunto de informações exclusivas do professor, mas sim uma disciplina composta por conteúdos que podem ser utilizados e trabalhados por todos e em diferentes ambientes.

Em relação aos aspectos negativos observados durante a atividade I, Pitágoras afirma que devido ao fato de os alunos terem sido separados em grupos, infelizmente, alguns deixaram a desejar na elaboração e comprometimento com a proposta da atividade. O bolsista refere-se ao fato de que nem todos os grupos conseguiram trabalhar com a matemática de modo mais profundo, alguns exploraram conceitos básicos e não utilizaram recursos diferentes em suas apresentações. Em contrapartida, Borges não concorda que este tenha sido um aspecto a ser considerado como inconveniente. Ele acredita que, pelo formato da atividade, seria comum esse comportamento por parte de alguns. Para esse bolsista, a atividade I não apresentou pontos negativos.

Analisando os pontos positivos, Pitágoras destaca a oportunidade de poder “conhecer melhor a forma de vida dos alunos, a maneira de conversar e agir fora do ambiente escolar”. Como a proposta da atividade não evidenciava um papel efetivo de professor por parte do bolsista foi possível interagir com os estudantes de modo semelhante a um colega de turma. Pitágoras acredita que esses fatores contribuíram para “deixar os estudantes mais à vontade para dialogarem e executarem as tarefas”.

Na percepção de Borges, um dos pontos positivos desta atividade foi a possibilidade de “produzir conhecimento matemático através de objetos que estão presentes nas construções feitas pelo homem e pela natureza”. Além disso, o bolsista ressalta a oportunidade dada aos graduandos em formação (tanto aos bolsistas do PEIC quanto aos do PIBID, que tiveram participação na aplicação da atividade I) de vivenciar a prática de uma atividade fora do contexto escolar. Segundo Borges, essa oportunidade dificilmente ocorre durante a graduação. Para ele, as propostas de trabalho desenvolvidas nas disciplinas da graduação muitas vezes “são idealizadas e discutidas, mas não vivenciadas na prática” (Borges).

Os bolsistas ressaltaram nas entrevistas que o conhecimento que obtiveram na atividade I é importante e necessário para ter a iniciativa de realizar tais propostas e que, possivelmente, com o convívio nas instituições que vierem a trabalhar o desenvolvimento de atividades semelhantes a essas poderá ocorrer de forma mais natural.

## A ATIVIDADE II: MEDINDO ALTURA INACESSÍVEL

Nesta atividade, os bolsistas já estavam familiarizados com os estudantes que participavam do projeto PEIC. Dessa forma, a proposta foi elaborada levando em consideração também o relacionamento que havia entre eles.

Para explicar a proposta da atividade II aos estudantes, foi confeccionado um vídeo apresentando o seguinte problema: “como medir a distância entre dois extremos da lagoa do Parque do Sabiá (o mesmo parque da atividade I)?” A elaboração desse vídeo exigiu bastante dos bolsistas que tiveram que repensar e discutir, em colaboração com Bross, algumas etapas de resolução do problema. Dessa forma, foi possível perceberem as dificuldades envolvidas na elaboração de propostas que apresentam um trabalho na prática como incentivo para os estudantes realizarem a atividade.

Para Pitágoras, de todas as atividades desenvolvidas, esta foi a que mais o marcou, sendo considerada por ele como “a atividade mais completa”. O bolsista explica sua escolha ao afirmar que “esta atividade me deu a noção de início, meio e fim de um projeto, ou seja,

você consegue acompanhar todo o processo”. Além disso, ele acredita que a forma como a proposta foi trabalhada contribuiu para dar sentido ao que estava sendo ensinado aos alunos. Em suas considerações, Pitágoras afirma que “foi possível ver o resultado do trabalho”.

Os bolsistas concordam que cada etapa da atividade II foi essencial. Pitágoras ressalta que, para um professor, talvez até fosse possível fazer a atividade desconsiderando uma ou outra etapa como, por exemplo, a construção coletiva dos teodolitos. Contudo, acredita que, para os estudantes, cada uma dessas etapas teve seu grau de importância e contribuiu para o envolvimento dos alunos com a proposta.

Durante a entrevista, Pitágoras se lembrou do fato de que no livro didático utilizado pelos estudantes havia uma pequena nota referente ao instrumento de medição conhecido por teodolito. Contudo, não havia referências exatas a situações em que ele poderia ser utilizado. Dessa forma, a atividade contribuiu também para mostrar na prática como o instrumento de medição funciona, deixando de ser apenas uma observação no livro para se transformar em utilização na vida real. O bolsista ainda ressalta que essa atitude de aprofundar e ir além a um determinado conteúdo ou tema que está no livro faz parte de uma das atribuições do professor e que, neste caso, a proposta da atividade II também pode ser considerada como uma sugestão de aprofundamento do conteúdo de razões trigonométricas.

Outra etapa desta atividade que foi bastante destacada pelos dois bolsistas foi a que ocorreu no laboratório de informática com utilização do software *GeoGebra*. Na visão de Borges, essa etapa fechou muito bem os trabalhos de modo que ela não poderia ser desprendida das demais uma vez que se tornou a concretização visual de tudo que tinha sido realizado até então. Pitágoras confirma essa ideia ao lembrar que com o uso do quadro e do giz não seria possível verificar as variações das medidas com a mesma rapidez que o software proporciona. Além disso, destaca também a questão do visual, ou seja, de poder observar as modificações que ocorriam com o desenho de acordo com as alterações dos valores dos dados.

O uso do computador e do software *GeoGebra* teve a função de auxiliar os trabalhos e, consequentemente, contribuir na compreensão do conteúdo por parte dos estudantes. Em relação ao uso dos recursos tecnológicos durante as aulas, ambos os bolsistas são enfáticos ao afirmarem que a utilização de tais recursos deve estar condicionada a real necessidade e importância dos mesmos. Borges e Pitágoras consideram que todas as metodologias são importantes e que elas devem ser utilizadas quando mais se adequarem aos objetivos que se deseja alcançar. Segundo Pitágoras,

Não é porque tem computador que tenho que utilizá-lo, dependendo da aula outros recursos como o quadro e o giz podem atingir o objetivo buscado até melhor do que o computador... então tem que avaliar se é mesmo necessário ( Pitágoras – trecho transscrito da entrevista).

Ao serem questionados sobre os pontos negativos observados na atividade II, ambos relataram que não detectaram nenhum aspecto que possa ser considerado como negativo. Em relação aos pontos positivos, Pitágoras ressalta a aceitação que os alunos demonstraram com a atividade, se envolvendo igualmente em todas as etapas, e a possibilidade de poder trabalhar em diferentes espaços físicos da escola (sala de aula, laboratório de informática, pátio da escola).

Além disso, o bolsista acredita que essa atividade serviu como um “cartão de visitas do projeto para a comunidade escolar” (Pitágoras). Ele se refere ao fato de que foi uma atividade que pode ser acompanhada por todos os membros da escola (gestores, professores, funcionários e estudantes), uma vez que, o trabalho foi realizado em diferentes espaços da instituição e também bastante comentado pelos estudantes que participaram da proposta.

Para Borges, o destaque fica com a utilização dos recursos tecnológicos, em especial o software *GeoGebra*. O bolsista afirma que o trabalho que foi desenvolvido com o programa computacional permitiu apresentar aos alunos uma demonstração do que havia sido vivenciado na prática, contribuindo para uma melhor compreensão e visualização da proposta e, consequentemente, dos conteúdos envolvidos.

### **A ATIVIDADE III: JOGO LILI**

A oportunidade de criação de um jogo computacional foi uma atividade diferenciada para todos os membros da equipe. Nesta etapa do projeto ainda contamos com a colaboração dos dois estudantes da Educação Básica, o Éto e o End, o que contribuiu ainda mais para enriquecer a proposta de trabalho.

A atividade III proporcionou aos bolsistas o conhecimento e a prática da elaboração de um jogo computacional que não apresentasse os ‘defeitos’ que estavam acostumados a presenciar em outros jogos direcionados para a educação. Um destes defeitos está relacionado à forma como a Matemática é, normalmente, apresentada. Segundo Pitágoras, nestes jogos, muitas vezes, a Matemática para o aluno é apresentada fora do contexto do jogo. O bolsista apresenta alguns exemplos:

Por exemplo, você está jogando e de repente aparece na tela do jogo: a parábola  $x^2$ ... que não tem nada a ver com o jogo... qual que é o número complexo do conjugado

de 2i?....quem pergunta isso na vida?, ainda mais no período medieval....não tem nada a ver com o contexto do jogo (Pitágoras – trecho transscrito da entrevista).

Para Pitágoras essa forma de apresentação contribui negativamente com a ideia de se utilizar um jogo nas aulas de Matemática. O bolsista acredita que a resolução das questões matemáticas envolvidas deve acontecer de forma natural, sem cortes com o contexto que está sendo desenvolvido. Para ele, em uma partida o objetivo do jogador é dar continuidade ao seu personagem, evitando que a morte do mesmo aconteça. Assim, Pitágoras argumenta que é necessário que as situações matemáticas envolvidas sirvam como um degrau para a continuação da jornada, podendo estar atrelada a dinheiro ou até mesmo a vidas dentro da partida.

Nas considerações do bolsista Pitágoras em relação à atividade III percebemos a influência de suas experiências anteriores ao projeto PEIC. O graduando buscou em seu conhecimento sobre jogos para o ensino de Matemática considerações a respeito de aspectos que ele considerava negativos e que não deveriam ocorrer na proposta da atividade III do projeto. Nessa atitude do bolsista podemos verificar uma postura crítica em relação à criação de um jogo direcionado às aulas de Matemática.

Em relação à preocupação com o modo de apresentar a Matemática dentro do jogo, percebemos que ela esteve presente durante todo o processo de criação das situações Matemáticas envolvidas. A equipe, incluindo Éto e End, procurou elaborar as situações de modo que o foco do jogador não ficasse exclusivamente na Matemática, mas sim na continuidade da personagem dentro do jogo. Ao jogar pela primeira vez, o jogador não saberia quais seriam os desafios que estariam por vir e se precisaria ou não de dinheiro, por exemplo. Desta forma, Pitágoras acredita que “a resolução das situações Matemáticas ganha um sentido diferente”, ou seja, o jogador entende que não basta apenas resolver por resolver, mas que a escolha de uma resposta errada poderá comprometer o destino da personagem dentro do jogo.

Em relação à elaboração das situações Matemáticas, ambos os bolsistas consideram que não foi uma tarefa muito difícil. Eles atribuem essa facilidade à formação que tiveram anteriormente, em especial, durante a disciplina O Ensino de Matemática Através de Problemas (EMAP). Essa disciplina faz parte da estrutura curricular do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia e é ministrada no 6º período do curso.

Para Borges “a disciplina ajudou a ver a necessidade de criar problemas matemáticos de acordo com o contexto, pois assim desperta o interesse dos alunos”. Pitágoras afirma que,

além das experiências vivenciadas durante a disciplina de EMAP, a primeira atividade desenvolvida pelo PEIC também contribuiu para a elaboração das situações Matemáticas.

Os dois bolsistas ressaltam ainda que essa criação talvez pudesse ser considerada por eles um pouco difícil se fosse realizada individualmente. Pitágoras ressalta que a facilidade também pode ser atribuída às discussões do grupo. Segundo o bolsista,

Se fosse sozinho, eu acharia mais difícil... como foi construído levando em consideração a opinião de cada um... e a construção foi devagar e coletiva, então foi mais fácil (Pitágoras – trecho transscrito da entrevista).

Para Borges, outro trabalho coletivo que ocorreu durante a criação do jogo lhe chamou bastante atenção: a construção dos gráficos. Este momento refere-se aos bastidores de elaboração do jogo no software *RPGMaker*. Para o bolsista a troca de saberes que ocorreu com os estudantes Éto e End foi muito enriquecedora. Sobre isso, Borges relata que:

Eu construí os gráficos, os primeiros gráficos, aí os meninos fizeram mudanças... daí falaram que o gráfico não podia ser assim certinho. Tinha toda a técnica deles. Eu já consigo perceber isso agora. Se fosse pra montar um sozinho hoje, já sairia melhor (Borges – trecho transscrito da entrevista).

O bolsista afirma que cresceu muito com essa troca de conhecimentos. Além disso, ele destaca como um ponto positivo a forma como era trabalhada a questão do erro na equipe. Segundo Borges, havia uma forma diferente de falar que algo estava errado. De acordo com o bolsista, “não havia a questão de chegar e falar que errou de cara, mas sim de chegar e falar que fazendo assim poderia ficar melhor” (Borges).

O formato de trabalho adotado pela equipe sobre a questão do erro evidencia que a postura de um professor e/ou mediador pode influenciar bastante no desenvolvimento de uma tarefa por parte do aluno. Percebemos, na fala do bolsista, que essa forma de lidar com o erro se apresentou como algo novo e diferente. Assim, verificamos que esse conhecimento trouxe contribuições positivas para a sua formação profissional, uma vez que ele verificou que, naquele formato, o trabalho foi desenvolvido mais prazerosamente.

Em relação à etapa de aplicação do jogo com os alunos do 9º ano, Borges relembra os elogios que os estudantes fizeram. Apesar de, inicialmente, pensar que os estudantes não tinham tanto acesso a jogos computacionais, o bolsista relata que se surpreendeu com os comentários feitos. Segundo Borges, foi possível perceber que quando falavam do jogo usavam comparações com outros jogos computacionais disponíveis no mercado, inclusive os de última geração. O bolsista relembra um comentário de um estudante durante a realização de uma entrevista sobre o jogo, no qual o aluno afirmou que, por ser um jogo que havia sido feito por algumas pessoas e em pouco tempo, ele estava muito bom.

Para Borges, dentre as atividade desenvolvidas ao longo do projeto, o jogo Lili foi a que mais lhe trouxe satisfação. Ele ressalta que muitas sugestões que ocorreram ao longo do processo de criação surgiram a partir de suas experiências com jogos computacionais, porém com um olhar mais voltado para a educação. Assim, mais uma vez, percebemos a influência de experiências anteriores nas etapas de criações das atividades.

## AS CONTRIBUIÇÕES NA FORMAÇÃO DOCENTE

As considerações a respeito das contribuições na formação docente para cada um dos bolsistas foram obtidas através das perguntas e respostas oriundas das entrevistas e do questionário, e também da análise dos demais instrumentos de registro de dados utilizados ao longo do projeto. Buscamos analisar também a percepção de cada um deles em relação a ser um professor antes e após a participação no projeto.

Entretanto, antes de apresentarmos tais considerações, acreditamos ser de grande importância sintetizar as contribuições proporcionadas pelas três atividades mencionadas anteriormente. Para nos auxiliar nessa síntese construímos o quadro a seguir no qual elencamos essas contribuições:

**Quadro 1:** Contribuições das três atividades desenvolvidas no PEIC.

<b>Atividades Desenvolvidas:</b>	<b>Contribuições das atividades para a formação docente dos bolsistas:</b>
Atividade I Problemas no Parque	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relação com burocracias escolares;</li><li>• Planejamento de atividades fora do contexto escolar;</li><li>• Noção de atitude e confiança no trabalho docente;</li><li>• Oportunizar a participação dos estudantes;</li><li>• Trabalho Coletivo;</li><li>• Trabalho com grupo de estudantes.</li></ul>
Atividade II Medição de alturas inacessíveis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilização de diferentes espaços dentro da escola;</li><li>• Elaboração de material didático;</li><li>• Planejamento de aula no laboratório de</li></ul>

	<p>informática;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalho coletivo;</li> <li>• Diferentes estratégias de ensino;</li> <li>• Uso do software <i>GeoGebra</i>;</li> <li>• Relação com teoria e prática;</li> </ul>
<p>Atividade III Jogo Lili</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de jogo computacional;</li> <li>• Trabalho coletivo;</li> <li>• Uso do software <i>RPGMaker</i>;</li> <li>• Planejamento de aula no laboratório de informática;</li> <li>• Diferentes estratégias de ensino;</li> <li>• Elaboração de situações Matemáticas contextualizadas.</li> </ul>

**Fonte:** A autora.

Para melhor esclarecer os tópicos apresentados na coluna de contribuições do quadro acima, criamos quatro categorias que consideramos importantes para a formação docente, e em cada uma delas inserimos os tópicos correspondentes. As categorias as quais nos referimos são:

- *Trabalho no cotidiano da escola*;
- *Uso de TIC e ambientes de simulação*;
- *Interação com estudantes*;
- *Formulação de problemas*.

A seguir vamos explicar cada uma e evidenciar quais são os tópicos inseridos nelas.

Ao criarmos a categoria *Trabalho no cotidiano da escola* buscamos inserir nela todos aqueles tópicos que estão diretamente relacionados à forma de trabalho do professor dentro de uma instituição escolar. Nesse sentido, referimo-nos às atividades pedagógicas e burocráticas.

Assim, os tópicos que estão inseridos nessa categoria são: relação com burocracias escolares, planejamento de atividades fora do contexto escolar, noção de atitude e confiança no trabalho docente, trabalho coletivo, planejamento de aula no laboratório de informática, e utilização de diferentes espaços dentro da escola.

O conhecimento em relação às burocracias escolares foi muito importante para a formação profissional dos bolsistas, uma vez que, eles puderam vivenciar na prática as etapas necessárias para se realizar determinados trabalhos na instituição escolar. A essas burocracias

nos referimos, por exemplo, à reserva de espaços físicos tanto dentro quanto fora da escola, à documentação necessária para realizar determinadas atividades com os estudantes, em especial aqueles menores de idade, à reserva de materiais didáticos disponíveis na instituição, à locação de meios de transporte de alunos.

Sobre o conhecimento com essas burocracias, o bolsista Pitágoras destaca o aprendizado em relação à responsabilidade que o professor deve ter em diferentes situações. De acordo com Pitágoras:

Por exemplo, na atividade do teodolito tivemos um momento em que ficamos com alguns alunos no pátio enquanto a professora-pesquisadora estava com os demais na sala. Como solicitamos aquele espaço para a atividade tudo que acontecesse ali era responsabilidade nossa... se um aluno saísse correndo e se machucasse, a responsabilidade era nossa que estávamos ali com eles... mesma coisa em um passeio fora da escola... O PEIC deu essa noção de como trabalhar nesse sentido... Vamos levar para um passeio? Vamos... deixa eu ver como que é o comportamento dos alunos... e o meu comportamento como deve ser? Tem que ser chato, chamar a atenção? Tem... Como são os alunos no laboratório? Como que me organizo para a aula no laboratório de informática?... O PEIC permitiu explorar tudo isso (Pitágoras – trecho transscrito da entrevista).

Em relação ao planejamento de atividades tanto fora do contexto escolar quanto dentro, como o planejamento de aula no laboratório de informática, estamos nos referindo à importância do planejamento na atividade docente. Entendemos que essa importância está relacionada à organização das ações que se pretende realizar. Contudo, o planejamento não deve ser considerado como algo imutável. Segundo Castro, Tucunduva e Arns (2008):

O planejamento não deve ser usado como um regulador das ações humanas e sim um norteador na busca da autonomia, na tomada de decisões, nas resoluções de problemas e nas escolhas dos caminhos a serem percorridos partindo do senso comum até atingir as bases científicas (CASTRO, TUCUNDUVA, ARNS, 2008, p. 60).

Desse modo, acreditamos que o planejamento é um recurso que possibilita ao docente ter uma base que o auxilia em suas ações, sendo assim muito importante no trabalho do professor.

Sobre o planejamento durante o projeto PEIC o bolsista Pitágoras destaca que o conhecimento obtido foi muito importante para sua formação docente. Segundo ele, no PEIC foi possível aprender a construir planejamentos com atividades mais elaboradas, a organizar esses planejamentos, digitando-os e deixando-os arquivados. O bolsista também ressalta a reflexão sobre os planejamentos e as atividades. De acordo com Pitágoras, “no PEIC a gente refletia sobre as atividades, analisava os pontos positivos, a forma como os alunos tinham se envolvido e o que podia mudar no planejamento daquela atividade”. Borges também destaca que os planejamentos das atividades foram importantes, pois “com eles a gente tinha um caminho, mas que também poderia ir agregando mais elementos ao longo desse caminho”.

Em relação ao tópico Noção de atitude e confiança no trabalho docente, estamos nos referindo às oportunidades que os bolsistas tiveram para colocar em prática algumas posturas inerentes aos professores. Assim, proporcionamos aos licenciandos situações nas quais eles puderam desenvolver certa confiança em suas ações na profissão.

Apesar dos bolsistas informarem nas entrevistas que ainda possuem certo receio de realizar atividades com seus alunos, por exemplo, fora do ambiente escolar, os mesmos destacaram que a realização das atividades do projeto proporcionaram o conhecimento inicial e que este será aprimorado com o tempo. Segundo Pitágoras, “o PEIC mostrou os comportamentos dos alunos em ambientes fora da escola e da sala de aula comum, como que é e como que o professor deve se comportar”. Para esse bolsista a confiança necessária para realizar novamente atividades semelhantes às que foram desenvolvidas no projeto irá se desenvolver com o tempo e o trabalho nas escolas, mas o projeto forneceu um conhecimento inicial de como poderá ser.

O tópico Trabalho coletivo esteve presente em todas as atividades desenvolvidas pelo projeto. Atribuímos o mesmo à categoria de *Trabalho no cotidiano da escola* pelo fato de que acreditamos que esse formato de trabalho dentro de uma instituição escolar poderá trazer grandes contribuições tanto para docentes quanto para discentes. Em relação ao trabalho coletivo desenvolvido no PEIC, o bolsista Borges afirma que foi fundamental. Ele argumenta que:

No PEIC tinha uma equipe e um trabalho em equipe, no outro (PIBID) havia a equipe, mas não tinha esse trabalho em equipe mesmo. Quando eu penso em PEIC é a primeira coisa que eu lembro. A troca de experiências sempre agregando, até mesmo com alunos, que foi o que ocorreu na atividade III. Isso foi muito positivo (Borges – trecho transcrita da entrevista).

Pitágoras também afirma que o trabalho coletivo foi uma das grandes marcas deixadas pelo projeto. Segundo ele, “o PEIC tinha um ambiente de diálogo, respeito de opiniões, lapidação de ideias, tudo era construído coletivamente”.

Assim, acreditamos que essa experiência proporcionada a cada bolsista poderá contribuir para que os mesmos levem a prática do trabalho coletivo às demais escolas que por ventura venham a trabalhar.

A segunda categoria criada foi denominado de *Uso de Tic e ambientes de simulação* e os tópicos nele inseridos são: Planejamento de aula no laboratório de informática, Uso do software *GeoGebra*, Elaboração de jogo computacional e Uso do software *RPGMaker*.

Nosso intuito foi alocar os tópicos que estiveram diretamente relacionados ao uso de TIC durante as atividades do projeto. Conforme relatado na apresentação das atividades, no

PEIC foi possível trabalhar com dois *softwares* que influenciaram diretamente a elaboração e a execução das propostas das atividades.

O *software GeoGebra* já era conhecido pelos dois bolsistas. Ambos conheciam algumas de suas potencialidades, mas ainda não haviam planejado nenhuma atividade específica que contemplasse seu uso e, muito menos, vivenciado a prática de atividades com *GeoGebra*.

O bolsista Borges relatou que durante os estágios e até mesmo no PIBID tinha pensado sobre algumas atividades que pudessem ser realizadas com o *GeoGebra*, mas que ainda não tinha colocado nenhuma em prática. Ele considera esse *software* bastante interessante. Segundo Borges, “no *GeoGebra* é muito legal, você começa com um ponto de partida e dali em diante vai despertando a curiosidade”.

O *software RPGMaker* era, inicialmente, conhecido apenas pelo bolsista Borges. Após a apresentação do programa aos demais membros do projeto, todos puderam conhecer algumas das ferramentas disponíveis. O programa possibilitou a criação do jogo Lili e também abriu portas para discussões, inclusive com os alunos durante a aplicação do jogo na escola, sobre criação de outros *games* utilizando os recursos desse *software*.

O bolsista Borges destaca que suas experiências anteriores em relação a jogos computacionais influenciaram bastante no processo de construção do jogo Lili. Em relação a essa influência ele afirma que:

Teve influências, pois você se locomove bem mais rápido no jogo, os mini mapas sempre trilham a pessoa. Teve influências também nos desafios criados dentro do jogo, do cenário gráfico, como a construção de pontos, de espinhos no caminho, tornando o jogo mais atrativo (Borges – trecho transcrito da entrevista).

Além disso, o bolsista relembra a importância da participação dos estudantes Éto e End. Em relação à construção dos cenários Borges afirma que “nunca tinha parado para refletir sobre cenários, mas percebi que os meninos tinham um conhecimento sobre os cenários muito maior, uma percepção maior”.

Durante duas atividades do projeto (atividade I e II) os licenciandos tiveram a oportunidade de criar planejamentos que fizessem uso do laboratório de informática. Para a elaboração foi necessário conhecer o laboratório e os recursos disponíveis no mesmo como computadores, projetor multimídia, acesso à internet. Esse processo de exploração do laboratório de informática foi importante para que se pudesse realizar o planejamento de acordo com as condições que o local oferecia.

Sobre esse momento de conhecer o espaço físico, Pitágoras relembra que esperava um pouco mais em relação ao laboratório. Infelizmente, alguns dos computadores que havia no

local estavam inapropriados para o uso o que fez com que os alunos tivessem que formar duplas e/ou trios para usar um mesmo aparelho.

Além disso, os bolsistas precisaram pesquisar e experimentar os recursos tecnológicos que pretendiam utilizar com os estudantes. Assim, inicialmente fizeram uso dos *softwares* para em seguida terem condições de elaborar as atividades que viriam a fazer uso desses instrumentos.

Em relação à simulação, nos referimos em especial ao *software GeoGebra* que permite realizar simulações. No caso, os estudantes utilizaram as variações de medidas e ângulos para simularem as modificações que ocorriam na imagem referente à atividade II.

Essas contribuições relatadas influenciam diretamente na formação dos licenciandos em relação ao uso de tecnologias nas aulas de Matemática. Nesse sentido, concordamos com os autores Frota e Borges (2004) quando ressaltam que um dos movimentos para a superação das barreiras para o uso efetivo de tecnologias nas escolas se pauta no sentido de o professor se formar para uma incorporação tecnológica. Sobre o uso das novas tecnologias nas aulas, as autoras Fükkötter e Morelatti (2008) afirmam que:

O professor deve ser capaz de integrá-las à sua prática docente, e isto exige que ele conheça suas diferentes formas de uso em educação. As novas tecnologias devem favorecer não só a busca e a troca de informações, mas também possibilitar a criação de ambientes de aprendizagem nos quais os alunos possam pesquisar, fazer simulações, experimentar, conjecturar, testar hipóteses, relacionar, representar, comunicar e argumentar (FÜRKOTTER; MORELATTI, 2008, p.53).

Desse modo, verificamos que o projeto pôde contribuir para a formação dos futuros professores, proporcionando aos bolsistas a prática do uso de tecnologias durante atividades nas aulas de matemática.

Em relação à categoria denominada *Interação com estudantes*, temos os seguintes tópicos de contribuição: oportunizar a participação dos estudantes, elaboração de jogo computacional e uso do *software RPGMaker*.

Nessa categoria buscamos evidenciar a importância que a relação direta dos bolsistas com os estudantes teve para a formação dos licenciandos e também para o desenvolvimento do trabalho durante o projeto.

Acreditamos que oportunizar a participação dos estudantes e, principalmente, levar em consideração as sugestões e/ou comentários dos mesmos em relação às propostas de trabalho poderá trazer grandes contribuições para o processo de ensino e aprendizagem. No PEIC foi possível percebermos que os alunos se interessaram mais durante as etapas nas quais eles eram convidados a contribuir.

A primeira atividade desenvolvida pelo projeto (Problemas no Parque) possibilitou aos bolsistas uma mostra da importância dessa interação. Pitágoras relembra das situações nas quais os estudantes apontavam para a presença de conceitos matemáticos no parque que ele mesmo ainda não havia percebido e que, nesses casos, iniciavam diálogos a respeito das considerações que os alunos faziam.

Nesse projeto, em especial, contamos com a colaboração de alguns estudantes durante a criação do jogo computacional, inclusive fazendo uso do *software RPGMaker*. Além de Éto e End, também tivemos outros colaboradores que cursavam o ensino fundamental na época e que participaram do processo de utilização do jogo visando encontrar possíveis *bugs*<sup>20</sup>. Sobre essa participação de outros alunos no processo de verificação do jogo, os dois bolsistas concordam que foi fundamental para detectarmos possíveis falhas antes de levarmos o jogo para ser aplicado durante as aulas de Matemática.

Como esses estudantes não estavam diretamente relacionados ao processo de elaboração do jogo Lili, eles conseguiram ter um visão diferente da nossa e assim colaborar para uma melhor finalização do mesmo. As sugestões desses estudantes foram levadas em consideração para os ajustes finais.

Nessas situações foi possível perceber que o trabalho coletivo desenvolvido juntamente com os estudantes proporcionou o enriquecimento das propostas de trabalho e a oportunidade de aprendizagem de diferentes saberes. Assim, verificamos que o professor não é aquele que somente ensina para o aluno, mas também aquele que aprende com o seu educando.

E, por fim, a categoria intitulada *Formulação de problemas*. Nele constam os tópicos denominados: relação com teoria e prática e, elaboração de situações Matemáticas contextualizadas.

Optamos por criar tal categoria e alocar os dois tópicos mencionados anteriormente por considerarmos que a formulação de problemas é uma atividade que pode ser praticada com mais frequência pelos docentes. Quando nos referimos a formulação de problemas compartilhamos do entendimento apresentado por Alexandre (2014) quando o autor afirma que:

Um problema não se apresenta em sua forma final de maneira imediata. Para isso precisa ser formulado. Isso não significa que ele não exista antes da formulação, porém, após essa “etapa” o mesmo estará posto de maneira a poder ser compreendido, com suas informações e características (ALEXANDRE, 2014, p. 66).

<sup>20</sup> Bug é um termo comumente usado em informática para informar que há algum erro em um determinado programa computacional.

A influência da formulação de problemas esteve extremamente presente durante a atividade III, quando se propôs inserir conceitos matemáticos no jogo por meio de problemas de modo a não haver um rompimento entre a sequência e o contexto do jogo com a presença da Matemática. Ou seja, era necessário que os problemas matemáticos presentes no jogo fossem elaborados levando em consideração o contexto do qual eles fariam parte. Conforme Pitágoras ressaltou que não seria interessante criarmos um jogo no qual a Matemática surgisse do nada, sem nexo com o objetivo do jogo. Desse modo, foi preciso formular os problemas.

Assim, oportunizar aos bolsistas a realização de atividades que contemplam a formulação de problemas contribui para que os mesmos possam verificar na prática as dificuldades envolvidas nessa forma de trabalhar a Matemática. Desse modo, o futuro docente estará se preparando para poder desenvolver esse conhecimento com seus alunos.

Sobre esse aprendizado, Alexandre (2014) afirma que:

O resultado desse processo cíclico é um sujeito mais crítico, que pode se adaptar melhor às pluralidades, aos locais em que ministrará suas aulas. Sujeito que cria, que dialoga sobre sua criação, e que certamente buscará, no cotidiano de seus alunos, situações que contemplam a realidade do local no qual exercerá sua profissão (ALEXANDRE, 2014, p. 142).

Desse modo, verificamos que a experiência que os bolsistas construíram na prática em relação à formulação de problemas contribuiu para a formação docente dos mesmos, uma vez que eles conseguiram perceber a importância de se considerar o contexto dos alunos e, consequentemente, de se formular os problemas matemáticos de acordo com a realidade dos estudantes.

Ainda considerando a formulação de problemas, o tópico intitulado ‘relação com teoria e prática’ diz respeito à relação que foi possível ser estabelecida entre os estudos realizados durante a disciplina O Ensino de Matemática Através de Problemas (EMAP) e as atividades que estavam sendo elaboradas para os alunos da escola. Nessa disciplina da graduação, os bolsistas tiveram seu primeiro contato com a temática da formulação de problemas. Assim, no PEIC, eles conseguiram expor na prática o conteúdo que foi trabalhado na disciplina mencionada, relacionando o conhecimento teórico da graduação com a prática do trabalho docente.

Para uma melhor compreensão do leitor, elaboramos o quadro 2, no qual apresentamos um resumo das categorias criadas e dos tópicos nelas inseridos, conforme relatado anteriormente.

**Quadro 2:** Classificação dos tópicos segundo os aspectos criados.

<b>ASPECTOS</b>	<b>TÓPICOS INSERIDOS</b>
<i>Trabalho no cotidiano da escola</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação com burocracias escolares;</li> <li>• Planejamento de atividades fora do contexto escolar;</li> <li>• Noção de atitude e confiança no trabalho docente;</li> <li>• Trabalho coletivo;</li> <li>• Planejamento de aula no laboratório de informática;</li> <li>• Utilização de diferentes espaços dentro da escola;</li> </ul>
<i>Uso de Tic e ambientes de simulação</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejamento de aula no laboratório de informática;</li> <li>• Uso do software <i>GeoGebra</i>;</li> <li>• Elaboração de jogo computacional e Uso do software <i>RPGMaker</i>;</li> </ul>
<i>Interação com estudantes</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunizar a participação dos estudantes;</li> <li>• Elaboração de jogo computacional e uso do software <i>RPGMaker</i>;</li> </ul>
<i>Formulação de problemas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação com teoria e prática;</li> <li>• Elaboração de situações Matemáticas contextualizadas.</li> </ul>

**Fonte:** A autora.

Percebemos que os bolsistas já possuíam uma ideia inicial de como fazer atividades diferenciadas devido às experiências em algumas das disciplinas da graduação. Porém, no PEIC, foi possível aplicar as atividades na prática saindo, portanto, do mundo das ideias e se desenvolvendo de uma forma mais intensa.

Ainda em relação ao aprendizado para a formação docente proporcionado por algumas disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática, Borges acredita que as disciplinas de

estágio supervisionado (I, II, III e IV) são essenciais para aqueles que pretendem se tornar professores. Na visão do bolsista, essa importância se deve ao fato de que nelas é oportunizada ao graduando uma noção inicial de como preparar aulas, planejar e até mesmo de elaborar projetos. Borges ainda complementa sua opinião afirmando que nessas disciplinas o estudante “começa a olhar com olhar de professor, mesmo estando como estagiário, tem uma visão de preparação”.

Pitágoras também acredita nessa influência positiva das disciplinas de estágio supervisionado para a formação docente. Para ele, participar destas disciplinas é muito importante, principalmente se o estudante não vier a participar de nenhum projeto externo à grade curricular que contemple o ambiente escolar. De acordo com o bolsista “no estágio você consegue, mesmo que observando, visualizar como funciona uma sala de aula e qual a função do professor” (Pitágoras).

Além dos estágios, os bolsistas também indicam a disciplina de EMAP como uma, dentre as demais, a contribuir para a formação de um professor. Para Borges, “é uma disciplina a ser feita para virar professor”. Contudo, ambos ressaltam que esta indicação se deve ao formato<sup>21</sup> da disciplina que eles tiveram a oportunidade de cursar. Nela trabalharam com formulação de problemas, não ficando somente no estudo teórico de diversos conceitos sobre o termo problema. Em relação a essa disciplina, Pitágoras afirma que:

A EMAP que eu tive me ajudou a correr atrás das coisas por mim mesmo, não pegar um livro e apresentar um slide do livro... isso mudou... não era uma coisa pré-pronta, era o que eu queria fazer, eu escolhi isso então eu tinha que dar um sentido... então foi uma coisa que fez assumir uma responsabilidade, foi uma coisa diferente, que deu pra agregar bastante (Pitágoras – trecho transscrito da entrevista).

Além dessa, o bolsista também relembra a importância que a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC – 2) possui para a formação profissional. Segundo Pitágoras, é uma disciplina na qual o estudante aprende a ir atrás do que se está pesquisando, assim contribui bastante tanto na formação para professor quanto para a vida. Dessa forma, podemos verificar que as experiências formativas anteriores ao ingresso no PEIC influenciaram a forma de atuar de cada um dos bolsistas dentro do projeto.

<sup>21</sup> O formato da disciplina cursada pelos bolsistas sofreu influências de uma pesquisa de mestrado que estava sendo realizada com a turma e que evidenciava a formulação de problemas. Em outros momentos, a disciplina de EMAP foi ministrada considerando os trabalhos do autor George Polya e a análise de problemas presentes em livros didáticos.

A afirmação de que as experiências anteriores ao PEIC foram experiências formativas se deve ao fato de que, assim como Larrosa (2011) aborda em seus estudos, foram situações que transformaram a forma de ser, de pensar e de agir de cada um.

Da mesma forma, considerando dados obtidos e apresentados anteriormente, bem como as contribuições relatadas e expostas nos quadros 1 e 2, podemos constatar que as experiências construídas ao longo do projeto também podem ser consideradas experiências formativas. Para justificar essa afirmação vamos considerar os três princípios da experiência apresentados em nossas reflexões teóricas e denominados por Larrosa (2011) de: princípio da reflexividade, princípio da subjetividade e princípio da transformação.

Podemos considerar que ambos os bolsistas construíram o princípio da reflexividade uma vez que, no movimento de ida, eles saíram de sua zona de conforto e foram ao encontro do acontecimento. Consideramos como zona de conforto a graduação em si, uma vez que o projeto PEIC não fazia parte da grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática e tampouco era contabilizado como uma das atividades obrigatórias a serem cumpridas. Ou seja, Pitágoras e Borges aceitaram participar de um novo projeto, permitindo assim conhecer novas possibilidades.

Em relação ao movimento de volta do princípio da reflexividade temos todas as mudanças que os acontecimentos proporcionados pelo projeto provocaram nos licenciandos. Assim, podemos citar as contribuições que as atividades desenvolvidas ocasionaram como, por exemplo: o trabalho coletivo, o conhecimento das burocracias, o relacionamento com os alunos, o uso de softwares em aulas de Matemática, a elaboração de planejamentos.

Em se tratando do princípio da subjetividade, que considera que a experiência é algo subjetivo, verificamos também que Pitágoras e Borges construíram esse princípio. Apesar de fazerem parte do mesmo projeto e, consequentemente, vivenciarem os mesmos acontecimentos, a experiência construída em cada uma dessas situações foi diferente para os bolsistas.

Podemos perceber isso quando Pitágoras afirma que, para ele, a atividade II “foi a mais completa”, enquanto Borges ressalta que “o jogo Lili foi a atividade que mais lhe agradou, pois a troca de conhecimentos foi muito boa”. Apesar de haver aspectos em comum nas experiências construídas pelos bolsistas, podemos verificar que, para cada um, o sentimento e as mudanças que ocasionaram no modo de pensar e de agir enquanto futuros docentes são singulares.

O terceiro princípio, da transformação, refere-se ao fato de o sujeito se permitir conhecer o novo, ou seja, estar aberto à transformação. Verificamos a construção desse

princípio pelos bolsistas, inicialmente, quando aceitaram participar do projeto e também durante o desenvolvimento de todas as etapas do PEIC. Sabemos que Pitágoras e Borges poderiam ter iniciado o projeto com essa abertura para conhecer a nova proposta, porém se distanciarem ou mesmo ficarem desinteressados depois de algum tempo de trabalho. Contudo, isso não ocorreu, aliás, os acontecimentos foram bem diferentes disso.

Os bolsistas demonstraram se envolver cada vez mais com os trabalhos do projeto, se entusiasmando com as propostas, participando efetivamente das discussões durante as reuniões, propondo novas ideias e, principalmente, executando as atividades com prazer. Uma frase dita por Borges durante a entrevista resume bem esse envolvimento dos dois licenciandos com o PEIC: “foi muito rápido, parece que nem teve projeto, mas quando é bom é rápido”.

Assim, concluímos, conforme nos apresenta Larrosa (2011), que para cada um dos bolsistas a experiência construída “me forma e me transforma” (LARROSA, 2011, p. 7). Desse modo, o projeto PEIC proporcionou-lhes construir essa transformação.

Ainda em relação às mudanças ocasionadas pelo projeto, durante as entrevistas, procurou-se analisar a visão que os bolsistas possuíam em relação a ser um professor antes de ingressar no PEIC e após a participação no projeto. A pergunta tinha como objetivo analisar se o modo como cada um deles visualizava a profissão havia sofrido alguma modificação.

O bolsista Borges afirma que mudou bastante sua forma de pensar sobre como ser um professor. Segundo ele, no início da graduação, “imaginava que ser um professor era chegar à sala de aula, pegar um giz e escrever exercícios no quadro, qualquer tipo de exercício”.

Na concepção do bolsista a função do professor era apenas essa, e se concentrava basicamente no giz e no quadro. Ele afirma que, após iniciar os estágios, o pensamento sobre a profissão docente começou a se modificar. Além disso, relembra que a participação no PIBID também contribuiu um pouco para ter uma visão diferente daquela inicial. Porém, foi no PEIC que ele teve a oportunidade de perceber, com a prática, que ser um professor era muito mais que apenas estar em sala de aula usando quadro e giz.

Sobre essa visão de ser professor, Pitágoras afirma que “já imaginava que era difícil, como uma montanha russa”. O bolsista relembra que suas experiências ao longo dos estágios foram lhe mostrando que, de fato, não era tão simples ministrar uma aula, e que ele ainda tinha que melhorar bastante sua forma de trabalhar. Entretanto, foi durante sua participação no PEIC, que Pitágoras percebeu as reais dificuldades da profissão. Para o bolsista destaca-se a elaboração de planejamentos e a forma de lidar com os contratemplos que surgem ao longo do processo. Segundo ele:

O PEIC mostrou que a profissão docente é cheia de altos e baixos. É preciso ter paciência e saber a hora certa de fazer as coisas. Além disso, também tem que saber lidar com os espaços físicos dentro da escola (Pitágoras – trecho transscrito da entrevista).

Além desses aspectos levantados, ambos também destacam a aprendizagem que tiveram em relação às discussões que ocorriam durante as reuniões. Os dois afirmam que as discussões foram muito importantes e contribuíram para a melhoria do trabalho desenvolvido no projeto.

Outro aspecto percebido ao longo dos trabalhos desenvolvidos pelo projeto foi a importância e a necessidade de reflexão sobre nossas ações enquanto professores. Em todas as etapas realizadas pelos membros do PEIC havia sempre um momento de reflexão do grupo sobre como os fatos tinham ocorrido. Nesses momentos, analisávamos as situações inesperadas que havia ocorrido, a forma como os estudantes tinham realizado as tarefas e os possíveis erros cometidos. Assim, conseguíamos reformular algumas etapas das propostas de modo a atender às necessidades que percebíamos durante a prática.

Considerando os encontros em que ocorriam as análises das atividades, foi possível perceber que neles a equipe do projeto realizava três dos quatro momentos presentes no processo de reflexão-na-ação apresentado por Schön (1992), como descrito no capítulo I. Assim, os momentos realizados foram:

- Momento de surpresa: por exemplo, na percepção da equipe do projeto em relação às atitudes e posturas inesperadas dos alunos diante das propostas. Refere-se a situações nas quais os alunos demonstraram um conhecimento ou mesmo uma ação que, até então, não havia sido imaginada.
- Reflexão sobre o momento: refere-se às discussões que ocorriam nas reuniões sobre as atitudes inesperadas dos alunos. Nestes momentos, tentávamos compreender o porquê daquele acontecimento e também da nossa surpresa diante do mesmo.
- Reformulação do problema: como exemplo, temos as novas sugestões que surgiam à medida que compreendíamos o momento anterior. Ou seja, refere-se às modificações em relação às propostas das atividades que visavam à melhoria das mesmas.

O quarto momento, que diz respeito a realizar uma nova situação de modo a testar a hipótese (re)formulada, foi executado nas atividades seguintes. Após concluir uma atividade analisávamos as possíveis mudanças que poderiam ocorrer e então organizávamos as propostas seguintes levando em consideração as nossas hipóteses formuladas.

Contudo, mesmo realizando os quatro momentos do processo de reflexão-na-ação proposto por Schön (1992), as contribuições para a formação docente dos bolsistas não foram iguais em todos os aspectos, uma vez que a experiência foi vivenciada individualmente. Apesar de estar presentes em uma mesma situação, cada um a vivenciou de um modo. Por exemplo, como citamos anteriormente, para Pitágoras a atividade que mais se destacou foi a segunda, enquanto que para Borges foi a terceira.

Assim, analisando os relatos dos próprios bolsistas e os dados obtidos ao longo da realização do projeto, concluímos que a participação no projeto PEIC proporcionou aos bolsistas aprendizados importantes para a formação docente. Desse modo, podemos considerar que o PEIC foi uma experiência formativa, uma vez que causou mudanças na forma de pensar e agir e, consequentemente, transformou os sujeitos, cada um a seu modo.

A essa transformação atribuímos também a importância dos Programas de Extensão Universitária. Tais programas podem trazer grandes contribuições para os graduandos, em especial, para aqueles que visam à formação docente. O destaque nesse último caso se deve ao fato de eles oportunizarem a vivência da futura profissão. Sobre a importância desses programas, compartilhamos a afirmação de Freitas (1999):

Do ponto de vista da intervenção, a extensão busca abrir maiores espaços de interação com a comunidade, identificando não somente as necessidades, mas também a definição das prioridades. As ações de apoio pedagógico por ela trabalhadas definem, de um lado, o compromisso social da universidade e, de outro, priorizam o professor subsidiando momentos de reflexão, caminhos metodológicos alternativos, contribuindo nas diferentes áreas da formação profissional (FREITAS, 1999, p. 38).

Os programas de extensão podem então ser considerados como processos formativos nos quais o futuro docente poderá se desenvolver. Sobre isso, Ponte (2014) afirma que:

O desenvolvimento do professor poderá ser promovido pela sua participação em processos formativos que proporcionem oportunidades de reflexão, participando em práticas sociais, com um forte envolvimento pessoal e um suporte dado pelos grupos sociais em que participa (PONTE, 2014, p. 347).

Desse modo, podemos concluir que o PEIC consistiu em um processo formativo, no qual os bolsistas tiveram a oportunidade de conhecer e vivenciar na prática diversas situações e atividades referentes ao trabalho docente, promovendo assim seu desenvolvimento profissional.

O conceito de desenvolvimento profissional está relacionado ao olhar que se tem sobre os processos de desenvolvimento do próprio professor (PONTE, 2014). A importância de se atentar a este conceito se deve ao fato de perceber que o docente tem necessidades e potencialidades que precisam ser descobertas, valorizadas e promovidas (PONTE, 2014).

Considerar o desenvolvimento profissional não significa menosprezar a formação oferecida pelos diversos cursos e disciplinas que o sujeito realiza durante sua preparação para a docência. Acreditamos que os dois processos, de desenvolvimento profissional e de formação, são importantes e que a realização de ambos oferece melhores condições de preparação para o futuro professor. Sobre esses dois processos, Ponte (2014) afirma que:

A formação representa um movimento de “fora para dentro”, do curso e do formador para o formando, enquanto o desenvolvimento profissional constitui um movimento de “dentro para fora”, do professor em formação para o ambiente onde está inserido. A formação atende sobretudo ao que o professor não tem e “deveria ter” e o desenvolvimento profissional dá especial atenção às realizações do professor e ao que ele se revela capaz de fazer. A formação é vista de modo compartimentado, por assuntos ou por disciplinas, enquanto o desenvolvimento profissional implica o professor como um todo nos seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais e contribui para o desenvolvimento da sua identidade profissional. De modo simplificado, podemos dizer que a formação tende a partir da teoria e frequentemente não chega a sair da teoria e o desenvolvimento profissional tende a considerar a teoria e a prática de forma integrada. Na perspectiva da formação o professor surge como *objeto*, enquanto no desenvolvimento profissional assume o papel de *sujeito* (PONTE, 2014, p. 346).

Os dois bolsistas, Pitágoras e Borges, ao ingressarem no PEIC já haviam cursado diversas disciplinas do curso de licenciatura em Matemática, desse modo, ambos conseguiram realizar a junção do processo de formação com o processo de desenvolvimento profissional, sendo o último proporcionado pelo projeto. Essa oportunidade de realizar os dois processos ainda na graduação, infelizmente, não é oferecida a todos, uma vez que, muitos estudantes se formam apenas cumprindo a grade curricular do curso.

Assim, em nossa pesquisa constatamos que a participação dos sujeitos no projeto PEIC foi um diferencial na formação inicial dos mesmos, trazendo grandes contribuições para a formação docente. Tais contribuições não foram verificadas somente na análise dos documentos produzidos ao longo da pesquisa, mas também nas produções individuais e coletivas resultantes da participação no projeto.

A primeira das produções que marcaram ainda mais o desenvolvimento de suas respectivas identidades profissionais foi um artigo apresentado durante a XIII Semana da Matemática da Faculdade de Matemática – UFU, intitulado *Resolução de Problemas: aproximando alturas com o auxílio do teodolito e do software GeoGebra*. O trabalho foi elaborado coletivamente por integrantes do projeto e relata o planejamento e desenvolvimento da atividade II realizada durante o PEIC. Além disso, buscou-se “abordar os principais impactos desse projeto para o grupo de alunos acompanhados pelo mesmo” (FILHO, SOUSA, ALEXANDRE, SOUZA JR., 2013, p. 42). Este artigo recebeu o prêmio de melhor trabalho da área de Educação Matemática desse evento.

O projeto contribuiu também na produção de dois trabalhos individuais. O primeiro foi o Trabalho de Conclusão de Curso - TCC do bolsista Pitágoras que recebeu o título *Ensinar e Aprender Matemática na Escola Pública: a extensão universitária enquanto processo acadêmico*. Nesse, Pitágoras aborda as duas primeiras atividades desenvolvidas pelo projeto e busca responder à pergunta “Como o projeto PEIC pôde contribuir para formação matemática dos alunos da instituição acompanhada?” (SOUZA, 2014, p.7). O foco de seu estudo estava direcionado aos alunos participantes do projeto. Como considerações a respeito da pesquisa realizada, Sousa (2014) destaca que:

No tocante ao que compreendemos enquanto benefícios propiciados pela oportunidade de desenvolver tais ações citamos também que os alunos parecem se sentir mais capazes e valorizados, uma vez que tiveram maiores e mais frequentes oportunidades de participação do que quando comparadas às práticas que se restringem à sala de aula (SOUZA, 2014, p. 35).

Assim, percebemos pela fala do autor que o PEIC não trouxe contribuições apenas para os dois graduandos que fizeram parte do projeto, mas também para os alunos que estiveram envolvidos nas atividades desenvolvidas.

A segunda produção individual refere-se ao TCC escrito pelo bolsista Borges e que recebeu o título *O Jogo Digital como proposta para ensinar e aprender matemática no cotidiano da escola pública*. O trabalho apresenta o desenvolvimento da atividade III, o Jogo Lili, e busca responder à pergunta “Como os alunos acompanhados pelo programa de extensão universidade/comunidade reagiram ao desenvolvimento de jogos digitais para ensinar e aprender Matemática?” (FILHO, 2015, p. 4).

A pesquisa direcionou o olhar aos estudantes e às suas considerações a respeito do jogo apresentado durante a atividade III. Em relação à oportunidade oferecida aos alunos de participarem de uma atividade diferenciada, Filho (2015) ressalta que:

Ao conversar com esses alunos tivemos a chance de compreender como os mesmos enxergam a natureza da Matemática, e observamos que até então se limitava basicamente à teoria e a resolução de diversos exercícios em sala de aula. Nesse sentido, entendemos que dar a chance dos alunos saírem um pouco dos modelos tradicionais de aulas e mostrar aos mesmos aplicações desta disciplina no seu cotidiano apresentou aos discentes uma nova face desta ciência (FILHO, 2015, p. 23).

Assim, podemos afirmar que a participação no projeto PEIC despertou nos sujeitos dessa pesquisa o interesse em aprofundar os estudos em relação às atividades que foram desenvolvidas, culminando em seus trabalhos de conclusão de curso. Dessa forma, concluímos que a participação no PEIC não foi apenas mais uma simples etapa trilhada durante a graduação, mas sim uma na qual os dois graduandos construíram uma experiência enriquecedora e transformadora.

Por fim, para além das produções acadêmicas originárias da participação no projeto, gostaríamos de destacar a mais recente produção coletiva dos dois bolsistas, Borges e Pitágoras: a criação de um canal em um *site* de compartilhamento de vídeos. O canal tem como objetivo divulgar e compartilhar experiências que estejam relacionadas à elaboração e construção de jogos computacionais. No primeiro vídeo da série, os autores fazem referências ao jogo Lili e iniciam os trabalhos abordando o *software* RPG Maker.

Com esta última produção realizada por Borges e Pitágoras, concluímos que o projeto PEIC não contribuiu apenas para a elaboração de trabalhos acadêmicos, mas foi além, influenciando na criação de um trabalho que visa compartilhar o conhecimento dos dois bolsistas com demais pessoas interessadas no assunto. Portanto, verificamos que a experiência formativa, o processo de reflexão-na-ação e o desenvolvimento profissional, construídos ao longo do projeto, continuam influenciando transformações na vida, tanto pessoal quanto acadêmica, dos sujeitos da pesquisa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As experiências construídas individualmente são fatores que contribuem para a formação do indivíduo. Assim, as experiências edificadas ao longo de dois diferentes projetos durante a graduação levaram esta professora-pesquisadora a trilhar o caminho que culminou no estudo apresentado.

Os receios e as expectativas em relação à profissão docente fizeram e fazem parte de minha vida desde o ingresso no ensino superior. A participação nos projetos PIBID e Apoio aos Laboratórios de Ensino de Matemática mostraram que esses anseios e temores estariam longe de ter um fim. Contudo, foi no desenvolvimento das atividades desses projetos que percebi que havia possibilidades de explorar cada vez mais os diversos caminhos que poderiam ser trilhados por um professor em formação. Dentre essas possibilidades destaco aquelas relacionadas ao conhecimento sobre materiais, metodologias e práticas que poderão ser utilizadas no cotidiano de uma escola.

Assim, por acreditar que os programas ofertados ao longo da graduação podem trazer contribuições para a formação profissional dos licenciandos em Matemática foi que se iniciaram os estudos para verificar se tais contribuições também ocorreriam com os sujeitos que participariam do projeto palco dessa pesquisa.

O projeto intitulado “Tecnologias da Informação e Comunicação na Resolução de Problemas de Matemática na Escola da Zona Rural”, ofertado através do Programa de Extensão UFU/Comunidade – PEIC – foi realizado com quatro turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal da zona rural de Uberlândia durante o segundo semestre de 2013 e o primeiro de 2014.

A pesquisa teve seu olhar direcionado para os dois estudantes de licenciatura em Matemática, Pitágoras e Borges, que já havia cursado 75% das disciplinas da graduação e que fizeram parte da equipe do PEIC. O objetivo foi analisar o trabalho desenvolvido pelos licenciandos e a evolução dos mesmos ao longo do projeto. A presença do PEIC na escola culminou na realização de três atividades, sendo elas: Problemas no Parque, Medindo Altura Inacessível e Jogo Lili.

Ao considerarmos as experiências formativas individuais anteriores ao PEIC constatamos que os dois sujeitos dessa pesquisa ingressaram no projeto possuindo seus saberes particulares que foram adquiridos ao longo de suas caminhadas tanto pela vida

pessoal quanto acadêmica e profissional. Todo esse conhecimento teve grande influência no trabalho desenvolvido por eles.

Os saberes do bolsista Borges em relação a jogos computacionais influenciaram a forma de construir a atividade III, o jogo Lili. Além disso, o licenciando também utilizou todo seu conhecimento sobre o *software GeoGebra*, contribuindo diretamente para a realização da atividade II, Medindo Altura Inacessível. Pitágoras agregou aos trabalhos realizados seus saberes sobre *GeoGebra* e Formulação de Problemas.

Ao longo do projeto foi possível constatar a evolução dos dois bolsistas em relação às discussões sobre as atividades e a elaboração das propostas de trabalho. A cada reunião realizada pela equipe era perceptível que os argumentos para justificar as opiniões se tornavam mais ricos. Além disso, a empolgação para realizar um trabalho cada vez melhor era bastante evidente.

O PEIC proporcionou aos licenciandos a construção de experiências formativas novas, por exemplo, o conhecimento e a prática com burocracias escolares e a elaboração de um jogo computacional. Algumas outras experiências formativas já construídas anteriormente como, planejamento de aulas e elaboração de atividades, puderam ser potencializadas durante o projeto, principalmente, pelo fato de que foram vivenciadas na prática escolar.

As contribuições proporcionadas pela participação no projeto foram diversas. Optamos por apresentá-las em forma de tópicos e relativas a cada uma das três atividades desenvolvidas para uma melhor compreensão por parte do leitor. Assim, retomamos o quadro 1, apresentando anteriormente, que traz essas contribuições:

**Quadro 1:** Contribuições das três atividades desenvolvidas no PEIC.

<b>Atividades Desenvolvidas:</b>	<b>Contribuições das atividades para a formação docente dos bolsistas:</b>
Atividade I  Problemas no Parque	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relação com burocracias escolares;</li><li>• Planejamento de atividades fora do contexto escolar;</li><li>• Noção de atitude e confiança no trabalho docente;</li><li>• Oportunizar a participação dos estudantes;</li><li>• Trabalho Coletivo;</li><li>• Trabalho com grupo de estudantes.</li></ul>

Atividade II Medição de alturas inacessíveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de diferentes espaços dentro da escola;</li> <li>• Elaboração de material didático;</li> <li>• Planejamento de aula no laboratório de informática;</li> <li>• Trabalho coletivo;</li> <li>• Diferentes estratégias de ensino;</li> <li>• Uso do software <i>GeoGebra</i>;</li> <li>• Relação com teoria e prática;</li> </ul>
Atividade III Jogo Lili	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de jogo computacional;</li> <li>• Trabalho coletivo;</li> <li>• Uso do software <i>RPGMaker</i>;</li> <li>• Planejamento de aula no laboratório de informática;</li> <li>• Diferentes estratégias de ensino;</li> <li>• Elaboração de situações Matemáticas contextualizadas.</li> </ul>

**Fonte:** A autora.

O quadro mostra quais contribuições para a formação docente cada atividade proporcionou aos bolsistas. Essas contribuições também influenciaram o desenvolvimento profissional dos graduandos. Sobre o conceito de desenvolvimento profissional podemos concluir que, conforme nos afirma Ponte (2014), o PEIC oportunizou aos graduandos que eles descobrissem o que eram capazes de fazer, construindo então sua identidade profissional.

Assim, a síntese representada pelo quadro anterior, quando observada à luz das discussões teóricas, resulta na resposta para a pergunta de pesquisa: *Como o projeto de extensão “Tecnologias da Informação e Comunicação na Resolução de Problemas de Matemática na Escola da Zona Rural” contribuiu para potencializar e (re)criar as experiências formativas dos estudantes do curso de licenciatura em Matemática que desenvolveram tal projeto?*

A pesquisa constatou que as atividades desenvolvidas e as produções oriundas do projeto mostraram que as experiências formativas anteriores ao PEIC foram potencializadas durante o mesmo devido às discussões realizadas e a possibilidade de vivenciar a prática docente desde o planejamento até a execução das atividades. Desse modo, verificamos que os

três princípios (da reflexividade, da subjetividade e da transformação) abordados por Larrosa (2011) foram construídos pelos bolsistas. Além disso, outras situações vivenciadas permitiram construir novas experiências como, por exemplo, a criação do jogo e a formulação de situações matemáticas voltadas ao contexto escolar.

Os momentos de reflexão também foram extremamente importantes para o desenvolvimento dos bolsistas e, consequentemente, do trabalho e das atividades realizadas. Refletir sobre as ações desenvolvidas, procurando entender o processo de aprendizagem dos alunos e buscando melhorar as atividades proporcionou aos licenciandos desenvolver atitudes relacionadas à de um professor reflexivo, conforme nos apresentou Schön (1992).

Considerando que o profissional docente não é aquele que apenas ensina o que sabe, mas que também aprende com seus alunos, verificamos que a realização dessa pesquisa configurou uma via de mão dupla. Tal referência se deve ao fato de o aprendizado ter sido oportunizado a todos os envolvidos, assim como o compartilhamento do conhecimento individual de cada um.

Além disso, tivemos também outro aspecto que foi bastante destacado por Pitágoras e Borges: o trabalho coletivo desenvolvido ao longo do projeto. Nesse sentido, percebemos a riqueza proporcionada a todos os membros da equipe pela troca de saberes e que somente foi possível ocorrer por termos criado um ambiente propício para a realização desse trabalho coletivo.

Acreditamos que esse formato de trabalho só tem a contribuir para o enriquecimento de práticas educativas em ambientes escolares e que deve ser cada vez mais disseminado entre os docentes. Esse pensamento é semelhante ao apresentado por Souza Jr. (2000) quando o autor afirma que “Julgamos que a prática do trabalho coletivo na educação possa produzir uma nova cultura profissional dos professores e trazer mudanças consideráveis nos caminhos das Universidades” (SOUZA JR., 2000, p. 277).

Consideramos que a pesquisa realizada foi bastante proveitosa em todos os sentidos e para todos os envolvidos. Verificamos que durante o período de realização do projeto PEIC as experiências formativas vivenciadas e relatadas pelos bolsistas se condensaram, potencializando-se e (re)criando-se na prática da docência.

Esperamos que esse estudo sirva como motivação para outros que busquem apresentar propostas que visem potencializar a formação inicial de professores, seja por meio de projetos de extensão ou mesmo por outros caminhos percorridos ao longo dos cursos de licenciatura em Matemática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDA, L. S. **Novas tecnologias, novos alunos, novos professores? refletindo sobre o papel do professor na contemporaneidade.** In: XII Seminário Internacional em Letras: Língua e Literatura na (Pós-) Modernidade. 2012, Santa Maria (RS). **Anais...** Disponível em: <<http://www.unifra.br/eventos/inletras2012/Trabalhos/4668.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2015.

ALEXANDRE, M. L. **Processo de Autonomia na Formulação de Problemas de Matemática: Uma Perspectiva de Formação Inicial de Professores.** 2014. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

BORBA, M. C. **A pesquisa qualitativa em educação matemática.** In: Anais da 27º reunião anual da Anped. Caxambu, nov. 2004.

BRANDÃO, C. R.; BORGES, M. C.. **A pesquisa participante: um momento da educação.** Revista Educação Popular. v.6, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da Educação Básica, em cursos de nível superior.** Brasília: MEC. 2000.

BRASIL. PCNEM+: **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRITO, G. da S.; KNOLL, A. C. G. **Afinal professor, o que é tecnologia?** 2014. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/blogs/educacao-e-midia/afinal-professor-o-que-e-tecnologia/>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

CABALERO, S. S. X; MATTA, A. E. R. **O jogo RPG digital e a educação: possibilidade de aplicação no ensino presencial e na EAD.** In: Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 13, 2007, Curitiba. Em busca de Novos Domínios e Novos Públicos através da Educação a Distância. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/524200732253PM.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2015.

CARVALHO, A. M. de. **Significados do trabalho coletivo no processo de formação inicial de docentes em educação matemática digital.** 2009. 164 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

CASTRO, P. A. P.; TUCUNDUVA, C. C.; ARNS, E. M. **A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente.** ATHENA. Revista Científica de Educação, v. 10, n. 10, jan./jun. 2008.

D'AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasilia. 1989. P. 15-19.

D'AMBROSIO, B. S. **Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o grande desafio.** Pro-Posições. Campinas, v.4, n.1/10, p. 35-41, mar. 1993. Disponível em: <<http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/textos/10-artigos-d%5C'ambrosiobs.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

DEMO, P. **Metodologia científica em Ciências Sociais.** São Paulo: Atlas, 1995.

DORMANS, J. **On the role of the die: a brief ludologic study of pen-and-paper roleplaying games and their rules.** Game Studies, v. 6, n. 1, Dec. 2006. Disponível em:<<http://gamestudies.org/0601/articles/dormans>>. Acesso em: 26 maio 2013.

FILHO, C. A. B. **O Jogo Digital como proposta para ensinar e aprender matemática no cotidiano da escola pública.** 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

FILHO, C. A. B.; SOUZA, R. F. C.; ALEXANDRE, M. L.; SOUZA JR., A. J. **Resolução de Problemas: Aproximando alturas com o auxílio do teodolito e do software GeoGebra.** In:

XIII Semana da Matemática – SEMAT, 2013, Uberlândia. *Anais...* Uberlândia: Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, 2013, 42-49.

FREIRE, P.; GUIMARÃES, S. **Educar com a Mídia: novos diálogos sobre educação.** 3º. São Paulo: Paz e Terra, 2011. 238

FREITAS, M. T. M. **Extensão: uma oportunidade de intervenção.** Em Extensão (Uberlândia), v. v.1, p. 35-40, 1999.

FREITAS, M. T. M. **A escrita no processo de formação contínua do professor de Matemática.** 2006. 299 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

FROTA, M. C.; BORGES, O. **Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na educação matemática.** In: 27a. Reunião Anual da ANPEd, 2004, Caxambu, MG. Sociedade, Democracia e Educação: Qual Universidade?. Rio de Janeiro, RJ : ANPEd, 2004. p. 1-17.

FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. **As tecnologias de informação e comunicação em cursos de licenciatura em matemática.** In: Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB. UCDB: Campo Grande-MS, n. 26, jul./dez. 2008. p. 51-64.

GAZIRE, P. R. **A inserção curricular do computador na formação inicial do professor de matemática: o que revelam estudantes de uma licenciatura.** 2009. 114f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Pontifícia, Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

GORI, R. M. A. **Observação Participativa e Pesquisa-ação: aplicações na pesquisa e no contexto educacional.** Revista Eletrônica de Educação do Curso de Pedagogia do Campus Avançado de Jataí da Universidade Federal de Goiás, Jataí, v. 1, n. 2, p.113-120, 2006. Semestral.

GUINDANI, J. F. **Perspectivas e desafios entre a dupla ruptura epistemológica e pesquisa participante.** Visão Global, v. 11, n. 1, p. 79-96, 2008.

LARROSA, J. **Notas sobre a experiência e o saber da experiência.** Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, jan./abr. 2002.

LARROSA, J. **Experiência e alteridade em educação.** Revista Reflexão e Ação. Santa Cruz do Sul, v.19, n2, p.04-27, jul./dez. 2011

MARCATTO, A. **Saindo do Quadro: Uma Metodologia Educacional Lúdica e Participativa baseada no Role Playing Game.** São Paulo: Exata Comunicação e Serviços, 185p. 1996.

MARCO, F. F. **Atividades computacionais de ensino na formação inicial do professor de matemática.** 2009. 211 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

MARINHO, S. P. P. **As tecnologias digitais no currículo da formação inicial de professores da educação básica. O que pensam alunos de licenciaturas.** Belo Horizonte, 2008.

OLIVEIRA, C. E. **Expectativas e dificuldades de licenciandos de Matemática relativas ao uso da Tecnologia Informática.** 2008. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito.** São Paulo: Cortez, 2002.

PONTE, J. P. **O ensino da matemática na sociedade da informação.** Educação e Matemática, 45, p. 1-2, 1997.

PONTE, J. P. **Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios?** Revista Ibero-Americana de Educación, 24, p. 63-90, 2000.

PONTE, J. P. **As TIC no início da escolaridade: Perspectivas para a formação inicial de professores.** 2002. Disponível em:< <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/4202>>. Acesso em: 03 jun. 2014.

PONTE, J. P. **Formação do Professor de Matemática: Perspectivas Atuais.** In: PONTE, J. P. (Org.). Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, p. 343-358, 2014.

PONTE, J.P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J.M. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional.** In: FIORENTINI, D. (Org.). Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado das Letras, 2003. p.159-192.

PROEX. **Programa de Extensão Integração UFU/Comunidade.** Universidade Federal de Uberlândia. Edital PEIC/UFU/PROEX Nº 02/2013, 2013.

PROGRAD. **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência.** Universidade Federal de Uberlândia. Edital PROGRAD/UFU Nº 2/2009, 2009.

ROSA, M. ***Role Playing Game Eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática.*** 2004. 184 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2004.

ROSA, M.; MALTEMPI, M. V. **A construção do conhecimento matemático sobre integral: o movimento hipertextual em um curso utilizando O RPG online.** In: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. (Orgs.) *Tecnologias e educação matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores*. Recife, SBEM, 2010.

SANTOS, R. N. **O professor como profissional reflexivo: o legado de Donald Schön no Brasil.** 2008. 18 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mestrado em Educação (Ensino de Ciências e Matemática), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SCHMIT, W. L. **RPG e Educação: alguns apontamentos teóricos.** 267f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

SCHÖN, A. D. **Formar professores como profissionais reflexivos.** In: NÓVOA, A (coord). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, p. 79-91, 1992.

SILVA, J. C. **Prática colaborativa na formação de professores: a informática nas aulas de Matemática no cotidiano da escola.** 137 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

SILVA, S. R. F. **Saberes Docentes e as Tecnologias Digitais no Ensino- Aprendizagem nas Escolas.** DIÁLOGOS: Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade. Garanhuns/PE, n. 8, p.14-44, 2013.

SOUZA, R. F. C. **Ensinar e Aprender Matemática na Escola Pública: a extensão universitária enquanto processo acadêmico.** 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

SOUZA JR., A. J. Trabalho Coletivo na Universidade: trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral. 2000. 323 f. Tese (Doutorado em Matemática) – Faculdade de Matemática, Universidade de Campinas, Campinas, 2000.

TEIXEIRA, A.; WESTBROOK, R. B. **John Dewey.** Coleção educadores MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Recife-PE: Editora Massangana, 2010.

VERASZTO, E. V. et al. **Tecnologia: Buscando uma definição para o conceito.** Prisma.com: Revista de Ciências e Tecnologias de Informação e Comunicação do CETAC.MEDIA, Portugal, v. 7, n. 3, p.60-85, ago. 2008. Disponível em: <<http://revistas.ua.pt/index.php/prismacom/article/view/681>>. Acesso em: 31 fev. 2014.

# **ANEXOS**

## ANEXO I

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Matemática  
PEIC – Resolução de Problemas de Matemática com Tecnologias da Informação e  
Comunicação na Escola da Zona Rural

### QUESTIONÁRIO DO JOGO LILI – PARTE II

#### Orientações:

Utilize os espaços para encontrar solução dos problemas que aparecerão ao longo do jogo..

Deixe informado todos os cálculos que você realizou para encontrar a solução do problema.

Resolução do Problema da Fazenda do Sr. Camargos: *campeiro 32 cada um com 32 pés de alface*  
 $32 \times 32 = 344 : 30 =$  *3 sacos de adubo 30 pés*

$$\begin{array}{r} 144 \\ \times 32 \\ \hline 108 \\ 12 \end{array}$$

#### Resposta:

- 3 sacos     4 sacos     5 sacos     6 sacos

Resolução do Problema da Parteira: *gal. = 18*  
$$\begin{array}{r} 540 \\ \times 18 \\ \hline 432 \\ 540 \\ \hline 960 \end{array}$$
 *45 liens leiro*  
$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 18 \\ \hline 360 \\ 45 \\ \hline 810 \end{array}$$

#### Resposta:

- 540 Liens     44 Liens     270 Liens     180 Liens

Resolução do Problema do Rei Enderson:  
$$\begin{array}{r} 9,80 \\ + 15,6 \\ \hline 18,5 \\ - 18,5 \\ \hline 0 \\ + 26,80 \\ \hline 26,80 \\ - 10,88 \\ \hline 15,92 \\ + 13,0 \\ \hline 28,92 \\ - 25,10 \\ \hline 3,82 \\ + 9,80 \\ \hline 13,62 \\ + 26,14 \\ \hline 39,76 \end{array}$$

#### Resposta:

- 263,98     261,4     287,18     259,34

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Matemática  
PEIC – Resolução de Problemas de Matemática com Tecnologias da Informação e  
Comunicação na Escola da Zona Rural

## **QUESTIONÁRIO DO JOGO LILI – PARTE II**

## Orientações:

Utilize os espaços para encontrar solução dos problemas que aparecerão ao longo do jogo. .

Deixe informado todos os cálculos que você realizou para encontrar a solução do problema.

## Resolução do Problema da Fazenda do Sr. Camarqos:

10

10 - 8

Secodo adulto, adulto 30 sé de allace

~~110~~ 30 20 30 13  
~~84~~ 30 30 30 15  
~~120~~ 30 30 30 65  
~~84~~ 30 30 30 65

100 lions

**Resposta:**

- 3 sacos       4 sacos       5 sacos       6 sacos

## Resolução do Problema da Parteira:

18g → Sono per dio

$$\begin{array}{r}
 18\text{g} \rightarrow \text{R$e$ais por dia} \\
 \\ 
 3 \text{ reais para tratar } 18\text{g} \\
 \hline
 \text{R$e$ais} \quad 6
 \end{array}$$

570  
12

**Resposta:**

- 540 Liens       44 Liens       270 Liens       180 Liens

#### **Resolução do Problema do Rei Enderson:**

Tara - 9.80

acridos 3,8 feijo

$$\begin{array}{r}
 & 24 \\
 & 36 \\
 \times & 18 \\
 \hline
 & 192 \\
 & 108,8 \\
 \hline
 & 436 \\
 + & 448 \\
 \hline
 & 916 \\
 + & 546 \\
 \hline
 & 1462
 \end{array}$$

**Resposta:**

- ( ) 263,98      ( ) 261,4      ( ) 287,18      (X) 259,34

Universidade Federal de Uberlândia  
 Faculdade de Matemática  
 PEIC – Resolução de Problemas de Matemática com Tecnologias da Informação e  
 Comunicação na Escola da Zona Rural

## QUESTIONÁRIO DO JOGO LILI – PARTE II

**Orientações:**

Utilize os espaços para encontrar solução dos problemas que aparecerão ao longo do jogo..

Deixe informado todos os cálculos que você realizou para encontrar a solução do problema.

**Resolução do Problema da Fazenda do Sr. Camargos:**

$$\begin{array}{r}
 12 \\
 \times 12 \\
 \hline
 144
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 140 \\
 \times 5 \\
 \hline
 130
 \end{array}$$

**Resposta:**

- ( ) 3 sacos      ( ) 4 sacos       5 sacos      ( ) 6 sacos

**Resolução do Problema da Parteira:**

$$\begin{array}{r}
 540 \quad 12 \\
 \times 45 \quad \cancel{12} \\
 \hline
 270 \quad 90
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 45 \quad 30 \\
 \times 3 \quad \times 3 \\
 \hline
 135 \quad 90
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 270 \\
 - 90 \\
 \hline
 180
 \end{array}$$

18 galinhas e cada uma tem 18 ovos

$$\begin{array}{r}
 12 \quad 12 \quad 12 \quad 12 \\
 \times 6 \quad \times 3 \quad \times 6 \quad \times 3 \\
 \hline
 72 \quad 36 \quad 72 \quad 36 \\
 30 \quad 90 \quad 432 \quad 108 \\
 \hline
 432
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 18 \quad 18 \\
 \times 30 \quad \times 90 \\
 \hline
 144 \quad 180 \\
 \hline
 540
 \end{array}$$

**Resposta:**

- ( ) 540 Liens      ( ) 44 Liens      ( ) 270 Liens       180 Liens

**Resolução do Problema do Rei Enderson:**

$$\begin{array}{r}
 9,80 \\
 7,85 \\
 \hline
 17,65
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 9,80 \text{ fixo acrescidos de } 1,85 \\
 \text{vender durante } 135 \text{ sacos de feijão} \\
 \text{e mais}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 9,80 \\
 \times 30 \\
 \hline
 4,050
 \end{array}$$

**Resposta:**

- ( ) 263,98      ( ) 261,4       287,18      ( ) 259,34

## ANEXO II

# QUESTIONÁRIO

Olá! Neste questionário buscamos realizar uma avaliação das três atividades (Problemas no Parque, Medindo Altura Inacessível, Jogo LILI) que foram desenvolvidas durante o projeto PEIC 2013 – Resolução de Problemas de Matemática com Tecnologias da Informação e Comunicação na Escola da Zona Rural.

\*Obrigatório

Qual seu nome? \*

Como prefere ser identificado durante a pesquisa? \*

Ao ingressar no projeto mencionado, como considera o seu conhecimento a respeito da proposta a ser desenvolvida? \*

- 100%
- 90%
- Entre 80% e 90%
- Entre 70% e 80%
- Entre 60% e 70%
- Entre 50% e 60%
- Entre 40% e 50%
- Abaixo de 40%

Como você avalia o seu envolvimento com o projeto? \*

- 100%
- 90%
- Entre 80% e 90%
- Entre 70% e 80%
- Entre 60% e 70%
- Entre 50% e 60%
- Entre 40% e 50%
- Abaixo de 40%

Quanto à originalidade da proposta do projeto, você acredita que: \*

- Foi excelente. A proposta é totalmente original e inovadora.
- Muito boa. A proposta é consistente e não encontrei nenhuma pesquisa a respeito.
- Boa. Apesar de haverem algumas pesquisas a respeito, acredito que a forma como o projeto foi desenvolvido fez a diferença.
- Ruim. A ideia já foi muito usada e aparece em diversos trabalhos e pesquisas sobre o tema, bem como em atividades do cotidiano de vários professores de matemática.

### Atividade I: Problemas no Parque

Qual a sua avaliação a respeito da proposta desta atividade? \*

- Excelente

- Muito Boa
- Boa
- Regular
- Ruim

O seu envolvimento com o planejamento e a execução da atividade foi de: \*

- 100%
- 90%
- Entre 80% e 90%
- Entre 70% e 80%
- Entre 60% e 70%
- Entre 50% e 60%
- Entre 40% e 50%
- Abaixo de 40%

O grau de dificuldade de realização da proposta foi (considerando planejamento, desenvolvimento, organização em âmbito escolar, burocracias): \*

- Alto. Em todas as etapas houve dificuldades.
- Médio. Houve algumas dificuldades.
- Baixo. Quase não houve dificuldades.

Quais foram os pontos negativos da atividade? \*

E os pontos positivos? \*

Como avalia a contribuição dessa atividade para a sua formação docente? \*

- Excelente. Contribuiu bastante para a minha formação.
- Boa. Tiveram algumas contribuições para minha formação, mas poderia ter sido melhor.
- Regular. Quase não fez diferença para a minha formação.
- Ruim. Não acrescentou nada em minha formação.

## Atividade II: Medindo Altura Inacessível

Qual a sua avaliação a respeito da proposta desta atividade? \*

- 
- Excelente
  - Muito Boa
  - Boa
  - Regular
  - Ruim

O seu envolvimento com o planejamento e a execução da atividade foi de: \*

- 100%
- 90%
- Entre 80% e 90%
- Entre 70% e 80%
- Entre 60% e 70%
- Entre 50% e 60%
- Entre 40% e 50%
- Abaixo de 40%

O grau de dificuldade de realização da proposta foi (considerando planejamento, desenvolvimento, organização em âmbito escolar, burocracias): \*

- Alto. Em todas as etapas houve dificuldades.
- Médio. Houve algumas dificuldades.
- Baixo. Quase não houve dificuldades.

Quais foram os pontos negativos da atividade? \*

E os pontos positivos? \*

Como avalia a contribuição dessa atividade para a sua formação docente? \*

- Excelente. Contribuiu bastante para a minha formação.
- Boa. Tiveram algumas contribuições para minha formação, mas poderia ter sido melhor.
- Regular. Quase não fez diferença para a minha formação.
- Ruim. Não acrescentou nada em minha formação.

### Atividade III: Jogo LILI

**Qual a sua avaliação a respeito da proposta desta atividade? \***

- Excelente
- Muito Boa
- Boa
- Regular
- Ruim

**O seu envolvimento com o planejamento e a execução da atividade foi de: \***

- 100%
- 90%
- Entre 80% e 90%
- Entre 70% e 80%
- Entre 60% e 70%
- Entre 50% e 60%
- Entre 40% e 50%
- Abaixo de 40%

**O grau de dificuldade de realização da proposta foi (considerando planejamento, desenvolvimento, organização em âmbito escolar, burocracias): \***

- Alto. Em todas as etapas houve dificuldades.
- Médio. Houve algumas dificuldades.
- Baixo. Quase não houve dificuldades.

**Quais foram os pontos negativos da atividade? \***

**E os pontos positivos? \***

**Como avalia a contribuição dessa atividade para a sua formação docente? \***

- Excelente. Contribuiu bastante para a minha formação.
- Boa. Tiveram algumas contribuições para minha formação, mas poderia ter sido melhor.
- Regular. Quase não fez diferença para a minha formação.
- Ruim. Não acrescentou nada em minha formação.

**Enviar**

## **ANEXO III**

Perguntas norteadoras para a entrevista.

- 1.** Qual(is) motivo(s) o levou a escolher cursar Licenciatura em Matemática?
- 2.** Dentre as matérias cursadas durante a Licenciatura, quais foram as três que mais contribuíram para a sua formação docente?
- 3.** Quais outros projetos você participou durante a graduação, além do PEIC? Comente a respeito dos pontos positivos e negativos destes projetos para a sua formação docente?
- 4.** Para você, qual foi o momento mais marcante durante o desenvolvimento do projeto PEIC?
- 5.** De que forma o PEIC contribuiu para a sua formação enquanto futuro professor?
- 6.** Como você visualizava a profissão docente antes da participação no PEIC? E como você visualiza agora?
- 7.** O projeto PEIC influenciou em outras produções pessoais, acadêmicas e/ou profissionais? Se sim, quais?
- 8.** Quais são suas considerações a respeito da utilização de TIC (computadores e softwares) durante as atividades do projeto? (Foi importante? Fez diferença? Trouxe dificuldades? É viável em qualquer ambiente escolar?)
- 9.** Quais as contribuições que a participação no projeto PEIC trouxe para a sua formação que poderiam, talvez, não ter ocorrido caso você não tivesse a oportunidade de fazer parte desse projeto?