

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL**

BRUNO TIZZO BORBA

**PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E
TECNOLOGIA: UM OLHAR PARA AS ESPECIFICIDADES DA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**

**UBERLÂNDIA – MG
2017**

BRUNO TIZZO BORBA

**PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E
TECNOLOGIA: UM OLHAR PARA AS ESPECIFICIDADES DA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Teresa Menezes Freitas

**UBERLÂNDIA – MG
2017**

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

B726p
2017

Borba, Bruno Tizzo, 1986-

Práticas de ensino e aprendizagem de matemática e tecnologia : um olhar para as especificidades da educação de jovens e adultos (EJA) / Bruno Tizzo Borba. - 2017.

Orientadora: Maria Teresa Menezes Freitas.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Inclui bibliografia.

1. Ciência - Estudo ensino - Teses.
 2. Educação de adultos - Teses.
 3. Matemática - Ensino auxiliado por computador - Teses.
 4. Educação - Inovações tecnológicas - Teses.
- I. Freitas, Maria Teresa Menezes. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 50:37

BRUNO TIZZO BORBA

**PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E
TECNOLOGIA: UM OLHAR PARA AS ESPECIFICIDADES DA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**

Dissertação aprovada para a obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, pela banca examinadora formada por:

Uberlândia, 22 de agosto de 2017.

Prof^a. Dra. Maria Teresa Menezes Freitas – UFU/MG

Prof^a. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco Matos – UFU/MG

Prof^a. Dra. Rosana Giaretta Sguerra Miskulin – Unesp/SP

**UBERLÂNDIA – MG
2017**

*Ao Rei dos Reis,
ao Mestre dos Mestres,
ao timoneiro da minha vida,
ao meu Senhor e meu Deus,
Jesus,
dedico este trabalho.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meu Deus e meu tudo, por ser a minha fonte de sabedoria e discernimento, sendo meu refúgio e minha fortaleza durante toda minha caminhada.

A Nossa Senhora das Graças, por ser canal de bênçãos nesse mestrado.

Aos meus pais, Braz e Cleide, pelo enorme amor e apoio demonstrado durante toda essa pesquisa, compreendendo minhas limitações e faltas enquanto me dedicava aos estudos.

As minhas irmãs, Bianca e Fernanda, pela torcida e carinho.

À toda minha família e amigos, pelas inúmeras orações, torcendo e clamando a Deus suas graças para essa pesquisa.

À querida e estimada orientadora, Dra. Maria Teresa Menezes Freitas, por sempre acreditar no meu potencial, impulsionando-me a superar os desafios, por me acalmar perante minhas inseguranças e entender meus momentos de dificuldades, por fazer diferença na minha vida profissional e acadêmica, pelas incontáveis sugestões e opiniões que tanto contribuíram neste trabalho. Muito obrigado!

À querida professora Dra. Fabiana Fiorezi de Marco Matos, por me ensinar tanto na minha trajetória acadêmica, pelas valiosas contribuições neste trabalho em sua leitura sempre atenta e pelos conselhos e exortações desde a graduação.

À prezada professora Dra. Rosana Giaretta Sguerra Miskulin, pela disponibilidade, pelas leituras minuciosas, pelas observações, pelas preciosas sugestões e contribuições que foram essenciais para esmerar este trabalho.

Aos excelentíssimos professores de Matemática que encontrei durante a minha trajetória escolar, por me encantarem com o brilhantismo da Matemática.

Aos Professores e Colegas do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, pelas riquíssimas discussões e contribuições nesta formação.

À minha amiga e veterana Lóren Grace, pelos momentos de conversa e apoio durante este mestrado, por sempre se mostrar disponível para me ajudar.

Aos guerreiros, colegas de profissão, por me ensinarem a cultivar sonhos, por partilharem suas experiências, materiais pedagógicos e seus restritos tempos, cooperando no meu constante processo de formação profissional.

À prezada professora Dra. Raquel Fernandes Gonçalves Machado, não só por contribuir na construção das propostas de ensino e por disponibilizar suas aulas para a realização deste

estudo, mas por acreditar que a Educação de Jovens e Adultos merece esforços e estudos para uma educação de qualidade.

Aos alunos do Proeja da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia, protagonistas da pesquisa, pela colaboração e dedicação no desenvolvimento das propostas de ensino.

A todos os alunos com os quais trabalhei, por me ensinarem tanto ao aprender.

A todos que não foram citados, pelas orações que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho.

A todos, meus sinceros e profundos agradecimentos...

Onde quer que haja mulheres e homens há sempre o que fazer, há sempre o que ensinar, há sempre o que aprender.
Paulo Freire

*Não existe ensinar sem aprender.
Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.*
Paulo Freire

RESUMO

Esta pesquisa buscou averiguar as potencialidades das tecnologias, em especial as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), no processo de aprendizagem matemática de alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Levando em conta a imersão na cultura digital que a atual sociedade vivencia, o pesquisador se dedicou a estudar, investigar, observar e evidenciar as possíveis contribuições para o processo de aprendizagem de tarefas exploratórias investigativas de matemática permeadas pelas TICs, no âmbito da Educação de Jovens e Adultos. O estudo possui caráter qualitativo, interpretativo e participativo com traços que se aproxima da pesquisa-ação. Participaram como sujeitos da pesquisa vinte e cinco alunos de três turmas (sexto, sétimo e nono anos) do Ensino Fundamental do Proeja (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos). As ações e reflexões foram norteadas pela seguinte questão: *Que contribuições pedagógicas as propostas de prática de ensino com recursos tecnológicos podem oferecer para o ensino e aprendizagem de Matemática para alunos da Educação de Jovens e Adultos?* Ao observar os benefícios e as dificuldades do uso da tecnologia na EJA, respeitando as necessidades e as características dessa modalidade de ensino, objetivou-se: investigar as potencialidades da tecnologia educacional no processo de ensino e aprendizagem de Matemática no âmbito da EJA; avaliar os benefícios no processo de ensino e aprendizagem de Matemática de tarefas exploratórias investigativas; oferecer a comunidade matemática propostas de ensino avaliando a possibilidade de desenvolver o pensamento matemático crítico dos alunos da EJA. A fim de alcançar os objetivos desse estudo, delineou-se duas propostas de ensino, uma abordando os conteúdos de Área e Perímetro, que utilizou como recurso pedagógico somente as TICs, e a outra proposta de ensino abarcou os conteúdos de Simetria e Ângulo, conciliando as TICs e o Espelho Plano, assumindo como hipótese que essa integração de artefatos tecnológicos podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Na pesquisa de campo, recorreu-se às seguintes estratégias para produção dos dados: questionários, áudio e vídeo gravações, entrevistas semiestruturadas, registros das propostas de ensino desenvolvidas e notas de campo do professor pesquisador. Fundamentou-se teoricamente em autores que realizaram pesquisas sobre os temas relacionados. A análise deste estudo teve um caráter interpretativo advindo das informações que emergiram das informações coletadas na pesquisa, que apresentavam elementos que contribuíam e apresentavam evidências para responder à questão de investigação. Três categorias de análise foram identificadas: 1) Aspectos Afetivos dos alunos da EJA; 2) Conhecimentos matemáticos e tecnológicos emergentes e 3) Reflexos da Tecnologia, sendo que a segunda categoria foi dividida em duas subcategorias: a) Conhecimentos emergentes dos alunos e b) Conhecimentos emergentes do professor pesquisador. Os resultados indicaram a contribuição do uso das tecnologias, em especial as TICs, no favorecimento do processo de ensino e aprendizagem de Matemática quando se propõe tarefas exploratórias investigativas em turmas da EJA. Espera-se que a pesquisa contribua na formação inicial e continuada de professores de Matemática e com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos da EJA.

Palavras-chaves: Aprendizagem Matemática, Tecnologias, Educação de Jovens e Adultos.

ABSTRACT

This research aimed to investigate the technology potential, especially regarding the learning process of Mathematics. We focused on the Information and Communication Technologies (ICTs) and on the students at the Adult Basic Education (ABE). Taking into account the digital culture immersion the society is nowadays, the research aimed to study, to investigate and to observe the contributions the ICTs may present to the learning process of exploratory and investigative Mathematics' tasks for students at the ABE. This is a qualitative, hermeneutic and collaborative study, and it presents some similarities to action research. The study involved twenty-five students from three different Elementary School classes (6th, 7th and 9th grades) from a government program called Proeja (National Integration Program of the Vocational Education into the Basic Education at the Adult Basic Education). The actions and reflections were guided by the following question: *Which pedagogical contributions the teaching proposal using technological resources may offer to the Mathematics' teaching and learning process of students at the ABE?* As observing the possible benefits and challenges of using technology resources at the ABE classes, regarding the needs and specific characteristics of this kind of teaching, it was aimed to investigate the potentials of educational technology for the Mathematics' teaching and learning process at the ABE; to evaluate the benefits it may bring to the teaching and learning process of exploratory and investigative Mathematics' tasks; to offer the Mathematical community teaching techniques that evaluate the possibility of developing critical mathematical thinking on the ABE students. To achieve the goal of this study, it was designed two teaching proposals. One of the proposals focus the contents Area and Perimeter and it used only the ICTs as pedagogical resources. The other one approached the contents Symmetry and Angle and it used the ICTs and the Plane Mirror. The hypothesis assumed was that the integration between these technological artefacts could contribute to the teaching and learning process. During the field research, we used the following strategies to produce data: questionnaires, audio and video recording, semi-structured interviews, records of the teaching proposals developed, and field notes taken by the teacher researcher. The theoretical basis came from authors that performed research about the related themes. The study analysis had a hermeneutic nature. This characteristic originated by the information that emerged from the data collected during the research, but only the data that presented elements to add evidence that could answer the investigation's question. Three analysis categories were identified: 1) Feelings aspects of ABE students; 2) Emerging Mathematics and Technological Knowledge and 3) Reflex of the Technology. The second category had two subsections: a) Students' Emerging Knowledge and b) Teacher Researcher's Emerging Knowledge. The results indicated that the use of technology, especially the ICTs, helped the teaching and learning process of Mathematics when presenting exploratory and investigative tasks to the ABE classes. It is expected that this research may contribute to Mathematics teacher's education and to the teaching and learning process of ABE students.

Keywords: Mathematics Learning, Technologies, Adult Basic Education

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Laboratório de Informática	32
Figura 2 – Disposição da Câmera de Vídeo	32
Figura 3 – Laboratório de Informática	32
Figura 4 – Disposição da Câmera de Vídeo	32
Figura 5 – Página de entrada do blog	80
Figura 6 – Espelhos planos e manipuláveis.....	85
Figura 7 – Questão inicial da proposta de Área e Perímetro	92
Figura 8 – Primeiras unidades de medida.....	93
Figura 9 – Pesinho	94
Figura 10 – Bloquinho.....	94
Figura 11 – Questão 1.....	95
Figura 12 – Questão 2.....	95
Figura 13 – Questão 3.....	95
Figura 14 – Questão investigativa 1	96
Figura 15 – Questão investigativa 2	96
Figura 16 – Burro	99
Figura 17 – Reflexo 1 do burro	99
Figura 18 – Reflexo 2 do burro	99
Figura 19 – Borboleta	99
Figura 20 – Cálice	99
Figura 21 – Estrela.....	99
Figura 22 – Floco de neve	99
Figura 23 – Imagem entre os espelhos paralelos	100
Figura 24 – Representação de pontos simétricos no GeoGebra	101
Figura 25 – Representação dos ângulos utilizando os espelhos	101
Figura 26 – Manipulando no GeoGebra	103
Figura 27 – Mostra experimental “Soma dos ângulos internos de um triângulo”.....	104
Figura 28 – Representação simbólica de um ângulo	104
Figura 29 – 120° / 3 lados.....	105
Figura 30 – 90° / 4 lados.....	105
Figura 31 – 36° / 10 lados.....	105

Figura 32 – Manipulações no campo de futebol no GeoGebra	117
Figura 33 – Visualização do ângulo de visão do Jogador em 3D	118
Figura 34 – Prumo	119
Figura 35 – Nível de bolha	119
Figura 36 – Inclinação da mangueira na irrigação das plantas.....	120
Figura 37 – Ângulos de visão do Homem e da Coruja.....	121
Figura 38 – Rotação do pescoço da Coruja	121
Figura 39 – Ângulos do salto à distância e do lançamento de dardos	121
Figura 40 – Tapete original	122
Figura 41 – Tapete desejado.....	122
Figura 42 – Ilustração do professor pesquisador para a representação dos pontos simétricos	124
Figura 43 – Ilustração referente a representação dos pontos simétricos da Aluna 9V8.....	126
Figura 44 – Representação da Análise da simetria.....	128
Figura 45 – Reprodução da representação do Aluno 9V4	129
Figura 46 – Representação da Simetria na reta numérica	130
Figura 47 – Terreno 1	131
Figura 48 – Terreno 3	131
Figura 49 – Transferidor feito na cartolina.....	133
Figura 50 – Unidades criadas pela Aluna 7N7	134
Figura 51 – Unidades criadas pelo Aluno 7N5.....	134
Figura 52 – Manipulação da Aluna 7G7	148
Figura 53 – Manipulação do Aluno 6N4	151

SUMÁRIO

1. OS PRIMEIROS PASSOS.....	14
1.1. A TRAJETÓRIA DO PESQUISADOR	16
1.2. CAMINHOS PERCORRIDOS NA EJA	21
1.3. OS OBJETIVOS E A QUESTÃO NORTEADORA	22
1.4. CAMINHOS METODOLÓGICOS	23
2. A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E SUAS ESPECIFICIDADES	37
3. A CULTURA DIGITAL NA EJA.....	51
3.1. ALGUNS BENEFÍCIOS E ENTRAVES DO USO DA TECNOLOGIA.....	58
3.2. AS TICs NA EJA.....	61
3.3. INFLUÊNCIAS DAS TECNOLOGIAS NAS GERAÇÕES	64
3.4. A CULTURA DIGITAL E OS PROTAGONISTAS DA PESQUISA	70
3.5. TECNOLOGIAS UTILIZADAS NAS TAREFAS PROPOSTAS NA PESQUISA	78
4. OS MEANDROS DO CAMINHO PERCORRIDO	87
4.1. PROPOSTA DE ÁREA E PERÍMETRO – SEXTO E SÉTIMO ANOS.....	90
4.2. PROPOSTA DE SIMETRIA E ÂNGULO – NONO ANO	97
5. O (RE)CAMINHAR: EVIDÊNCIAS E DESCOBERTAS.....	106
5.1. ASPECTOS AFETIVOS DOS ALUNOS DA EJA	106
5.2. CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS E TECNOLÓGICOS EMERGENTES	116
5.2.1. CONHECIMENTOS EMERGENTES DOS ALUNOS	116
5.2.2. CONHECIMENTOS EMERGENTES DO PROFESSOR PESQUISADOR	139
5.3. REFLEXOS DA TECNOLOGIA.....	147
REFLEXÕES E CONSIDERAÇÕES: UM FINAL E UM RECOMEÇO.....	159
REFERÊNCIAS	165
ANEXOS	171
A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO – ALUNO.....	171
B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO – PROFESSORA PARCEIRA	173
C – AUTORIZAÇÃO DO DIRETOR	175
D – CARTA DE CESSÃO DE DIREITOS NA ENTREVISTA – PROFESSORA PARCEIRA	176
APÊNDICES	177

1. OS PRIMEIROS PASSOS...

Com o intuito de oferecer um panorama dos caminhos percorridos nessa pesquisa e instigar os leitores a mergulharem nessa leitura, essa seção buscou apresentar os objetivos e as questões norteadoras, como também a motivação que levou o professor-pesquisador a se interessar pelo tema em pauta.

A pesquisa intitulada “Práticas de Ensino e Aprendizagem de Matemática e Tecnologia: um olhar para as especificidades da Educação de Jovens e Adultos (EJA)” está associada à linha de pesquisa “Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática” do Programa Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Em busca de compreender os aspectos relacionados à educação matemática e o uso das tecnologias, no âmbito da Educação de Jovens e Adultos (EJA), a pesquisa teve como ponto de partida a realização de uma revisão bibliográfica para compreender e evidenciar, principalmente, a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula e/ou laboratórios de informática. Para o desenvolvimento da pesquisa, estabeleceu-se uma parceria com a professora de Matemática da Escola de Educação Básica da UFU, responsável por turmas de EJA.

Nessa perspectiva, esta pesquisa envolve o estudo, o planejamento, o desenvolvimento e a proposição de propostas de ensino de Matemática elementar em turmas de EJA, utilizando as tecnologias, considerando que, no atual mundo globalizado, estes recursos se apresentam como indispensáveis e necessários. Assim, investiga-se as contribuições e as potencialidades de uma metodologia que utiliza recursos tecnológicos para auxiliar na dinâmica participativa dos alunos e na aquisição de uma postura cognitiva e emocional favorável em relação à aprendizagem matemática.

Refosco, Mendes e Rogovski (2004), amparados na Proposta Nacional Curricular para EJA, ressaltam que

a aprendizagem em Matemática na EJA é cercada pelas dificuldades que abrangem as demais disciplinas desta área de ensino: a especialidade do público, tempo reduzido de curso, falta de formação específica para o professor, limitação de condições materiais e a falta de materiais instrucionais construídos especificamente para esse segmento (REFOSCO *et al*, 2004, p.2).

As afirmações do documento citado pelos autores evidenciam, entre outros elementos, a falta de materiais instrucionais construídos especificamente para esse segmento. Esta

constatação vem ao encontro do que se pretende averiguar em relação ao uso da tecnologia como recurso pedagógico na educação matemática da EJA.

Em uma pesquisa realizada por Kooro e Lopes (2007), ressaltou-se a necessidade de ampliação de investigações que envolvam a EJA e a Educação Matemática, pois atentam para a necessidade de haver um envolvimento maior por parte dos pesquisadores da área. Entre algumas das carências evidenciadas pelas autoras destaca-se a necessidade de ampliar a quantidade de pesquisas que tenham o foco no uso da tecnologia na EJA.

Decorre desta pesquisa indicações para pesquisas futuras em Educação Matemática para EJA sobre o trabalho com projetos, aulas investigativas, o uso da tecnologia, o processo de avaliação, dentre outras. A Educação de Jovens e Adultos precisa de uma atenção maior dos pesquisadores em Educação Matemática (KOORO *et al.*, 2007, p.7).

Levando em conta a necessidade e o desejo de contribuir com uma pesquisa que contemple a carência identificada pelas autoras, a proposta que aqui se registra inclui a averiguação, por meio de uma pesquisa, da possibilidade metodológica da tecnologia no ensino de Matemática na EJA.

Carneiro e Passos (2014, p. 104) afirmam que “embora muito já tenha sido feito para equipar as escolas com tecnologias, sua utilização ainda é tímida” e, nesse sentido, acredita-se que a inserção de recursos tecnológicos para mediar o ensino de Matemática pode ser uma proposta promissora.

Assim, na continuidade da apresentação do panorama deste texto, além desta seção introdutória intitulada "Os Primeiros Passos...", que delinea o início de todo o trabalho e retrata a estrutura da pesquisa realizada, será exposto, na sequência, a caracterização da pesquisa, sua modalidade e também os recursos utilizados para produção dos dados. Além destas informações, esta seção apresenta os critérios que levaram o pesquisador a escolher a escola e as turmas pesquisadas, retratando como se deram essas escolhas.

A seção 2, “A Educação de Jovens e Adultos e suas especificidades”, é a parte do texto em que serão apresentados os sujeitos envolvidos, ou seja, os alunos das turmas de EJA. Esta seção abordará também a EJA como modalidade de ensino e suas características, tal como as diversidades culturais e temporais presentes nesse ambiente escolar, em busca de identificar as necessidades pedagógicas e sociais deste público específico.

A seção 3 possui como título “A Cultura Digital na EJA” e trata da cultura digital, bem como da compreensão de tecnologia, referenciando, especialmente, as tecnologias presentes em pesquisa. Em busca de compreender o quanto os protagonistas da pesquisa (alunos da EJA)

estão mergulhados na cultura digital, apresenta-se, neste tópico, o que se conheceu sobre o quanto os alunos da EJA, cada um em sua geração, estão inseridos na referida cultura digital.

A seção 4, “Os meandros do caminho percorrido”, expõe a estruturação das tarefas desenvolvidas em sala de aula. Nesse processo, procurou-se relatar cada detalhe das tarefas propostas.

Na seção 5, “O (re)caminhar: evidências e descobertas”, serão descritos alguns episódios vivenciados durante o desenvolvimento da proposta inerente à pesquisa, possibilitando, dessa forma, instigar reflexões, questionamentos, ações e interpretações referentes à pesquisa.

Na seção “Reflexões e Considerações: um final e um recomeço”, apresenta-se as considerações sobre a pesquisa e argumentos e reflexões sobre os resultados encontrados. Nesta etapa, instiga-se o pensar sobre as possíveis contribuições da pesquisa, ou seja, serão colocadas em pauta as possibilidades e/ou contribuições favoráveis ao uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática na Educação de Jovens e Adultos. Buscou-se evidenciar, nesta seção, argumentos que explicitassem o alcance e atendimento da questão de pesquisa e dos objetivos.

Para finalizar, as “Referências” serão apresentadas para o conhecimento do leitor, dando a conhecer os interlocutores que guiaram e dialogaram com o pesquisador durante todo o caminho percorrido. Além disso, fazem parte da obra os “Apêndices” e os “Anexos”.

Para retratar a trajetória do pesquisador, ainda nessa seção, buscou-se registrar as primeiras experiências vividas na esfera pessoal e acadêmica que refletiram diretamente nesse trabalho e que interferiram na escolha do tema, nas questões norteadoras e nos objetivos da pesquisa. Como a primeira parte da escrita desta seção envolve registros de momentos pessoais vividos pelo pesquisador, optou-se narrar esta trajetória na primeira pessoa do singular.

1.1. A trajetória do pesquisador

Meu nascimento já foi marcado pela Tecnologia¹ científica na Medicina, pois sem a

¹A Terceira seção dessa dissertação apresentará o que se comprehende sobre: O que é considerado Tecnologia? E quais recursos tecnológicos vão ser abordados nessa pesquisa.

cesariana² a minha mãe morreria na mesa de parto e não teríamos a nossa família, já que biologicamente não conseguiria ter parto normal. Assim, ao observar os primeiros momentos da minha vida, nota-se que é difícil desvincilar sua história do mundo que vive em uma “Era da Tecnologia”.

Sempre estudei em escola pública e, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio, não pude usufruir de um laboratório de informática como a maioria das escolas possui hoje. As pesquisas desenvolvidas pelos alunos tinham de ser realizadas na modesta biblioteca, com alguns livros didáticos e literários para o uso dos alunos e professores. Algumas vezes, era necessário ir até a biblioteca municipal de ônibus para pesquisar na Enciclopédia Barsa.

O máximo de recursos tecnológicos que as escolas que estudei possuíam, década de 90 e início dos anos 2000, era um ou dois retroprojetores, uma sala de vídeo com uma televisão de caixa de 30 polegadas, um vídeo k7 e um DVD. Lembro-me das folhas sulfite cheirando álcool que rodavam no mimeógrafo e ficavam secando na mesa da professora. Ainda sendo limitados os recursos para aquela época, quanto à quantidade e diversidade, os meus professores conseguiam ensinar com excelência.

Durante a minha adolescência, meus pais providenciaram um computador e uma impressora matricial para que todos da casa pudessem utilizar, principalmente para realização de trabalhos escolares. Essas aquisições contribuíram bastante para a minha formação e das minhas duas irmãs. Os arquivos com nossas produções eram armazenados em CDs e os filmes em DVDs, mas ainda tínhamos alguns disquetes.

Antes de entrar na faculdade, no ano de 2004, fiz um breve cursinho preparatório para o vestibular e somente lá fui conhecer o datashow. Lembro-me que fiquei deslumbrando com as aulas, pois, naquele momento, já percebia que essa tecnologia proporcionava aos professores uma aula muito mais dinâmica e interativa, poupando-os em ter que escrever tudo no quadro e ganhando tempo para a explicação das teorias e participação da turma.

Em julho de 2005, comecei a Licenciatura Plena em Matemática na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Neste momento, todos os trabalhos deveriam ser digitados e impressos e oitenta por cento (80%) das pesquisas eram realizadas utilizando-se a internet. Assim, ficou tensa a situação com o computador, pois havia, em minha casa, duas pessoas na graduação e uma no Ensino Médio querendo utilizá-lo para os trabalhos e para entrar nas redes sociais.

² De acordo com os médicos ginecologistas da UFRJ, “a cesariana é uma tecnologia que nos trouxe enorme auxílio para mitigar a mortalidade materna no século XX” (PARENTE *et al.*, 2010, p. 486).

Além do acesso a um único computador em casa, a internet, na época, era discada (Dial Modem), ou seja, não era possível usar o telefone e a internet ao mesmo tempo. Se alguém nos ligasse enquanto estivéssemos conectados, a ligação seguia para uma caixa postal fictícia. Se fosse preciso realizar ligações telefônicas para alguém durante o uso da internet, era necessário que a pessoa que estivesse usando o computador se desconectasse da rede.

Além destes inconvenientes citados, ainda lidávamos com a inconveniência da internet não funcionar quando chovia, além do chiado que ficava no telefone mesmo sem utilizar a internet.

A opção encontrada para realizar os trabalhos acadêmicos, na ocasião, era utilizar o laboratório de informática da UFU e esperar pacientemente nas enormes filas que se formavam pela demanda do local. Na disciplina de Introdução à Ciência da Computação, criei meu primeiro e-mail funcional, pois, até este momento, servia-me somente para a utilização de redes sociais.

No segundo período do curso de Matemática, matriculei-me na disciplina de Informática e Ensino na qual conheci o primeiro software de geometria dinâmica, o Cabri Geometre, que, a princípio, deixou-me vislumbrado pela Geometria. Também nesta disciplina, tive acesso aos softwares Winplot³ e Logo⁴. Essas experiências proporcionaram-me um olhar novo e encantador, pois percebi, pela primeira vez, a tecnologia e a educação aliadas a um mesmo propósito.

Nas disciplinas de Estágios Supervisionados, conheci as plataformas virtuais e tive acesso a dois ambientes de aprendizagem o e-Proinfo⁵ e o Moodle⁶, pois, até aquele momento, só conhecia os blogs que propiciavam um “ambiente extraclasse” com os alunos. Nessa fase do meu curso, já possuímos em casa uma impressora com cartucho e cada um dos filhos já possuía o seu próprio notebook para estudo.

³ Winplot é um software de domínio público, utilizado para plotar gráficos de funções, de uma ou duas variáveis, em duas ou três dimensões. Também permite realizar animações de gráficos com um ou mais parâmetros. (<http://www.gregosetroianos.mat.br/softwinplot.asp>)

⁴ Logo é um software de Linguagem de programação que caracteriza-se pela presença de um cursor, representado pela figura de uma Tartaruga, que por meio de alguns comandos pode ser deslocada no espaço da tela, sem precisar que os alunos possuam conhecimentos avançados em programação. (http://www.nied.unicamp.br/oea/mat/LOGO_IMPLICACOES_bette_nied.pdf)

⁵ e-Proinfo é um ambiente virtual colaborativo de aprendizagem que permite a concepção, administração e desenvolvimento de diversos tipos de ações, como cursos a distância, complemento a cursos presenciais, projetos de pesquisa, projetos colaborativos e diversas outras formas de apoio a distância e ao processo ensino-aprendizagem. (<http://eproinfo.mec.gov.br/>)

⁶ MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), um software livre de apoio à aprendizagem, executado num Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), em um sistema de gerenciamento para curso online. (www.moodle.ufu.br)

Na disciplina Oficina de Prática Pedagógica, tive contato com outros objetos de aprendizagem, com WebQuests e softwares como o GeoGebra e outros recursos. Nesse instante da minha caminhada, eu já buscava ter um olhar de educador frente às tecnologias e isso me fez encantar pela possibilidade de uma “nova” educação tecnológica.

Nos períodos finais da graduação, a internet em casa era a xDSL pela qual acessávamos até cinco vezes mais rápido do que a conexão discada além de conseguir falar ao telefone ao mesmo tempo. Logo em seguida, começamos a utilizar o Wi-Fi, que é uma versão sem fio banda larga distribuída no roteador, acabando com a escala de horários para o uso do computador da casa.

Evidenciando o quanto a tecnologia sempre esteve associada à minha vida, relembrando-me de que, antes de me licenciar, fui auxiliar administrativo em uma escola particular de Uberlândia, logo depois de terminar o Ensino Médio, e este foi o meu primeiro emprego. Trabalhava no setor gráfico desta escola, onde eu digitava e tirava fotocópias de todas as atividades e teorias desenvolvidas pelos professores durante o ano letivo.

Essa escola não adotava livros ou apostilas, então, todo o material era digitado e fotocopiado pela escola conforme solicitação dos professores. Em meu segundo emprego, eu já estava no primeiro período da graduação, ocasião em que vivenciei uma greve de cinco meses. Decidi, então, trabalhar enquanto as aulas não retornavam.

Trabalhei, neste período, em uma empresa de segurança tecnológica. Eu atuava no monitoramento de imóveis e móveis. Minha responsabilidade era atender o cliente pelo telefone, o agente patrimonial no rádio (usando os códigos patrimoniais), os técnicos no celular, além de monitorar os alarmes de móveis e imóveis pelo computador.

Percebo que a questão tecnológica está tão intrínseca à minha vida que, atualmente, utilizo-a como um meio de expressar minha fé e também como um recurso para a evangelização. Assim, utilizando redes sociais, aplicativos de mensagens, planilhas eletrônicas e sites das diversas Pastorais e Movimentos da igreja a que pertenço, organizo, divulgo e publico os seus diferentes serviços e eventos.

Dentre as pastorais, participo como Acólito⁷ e o grupo ao qual faço parte organiza-se utilizando as redes sociais, como o Facebook⁸, mas se comunica, principalmente, pelo

⁷O Acólito é um ministro que acompanha e auxilia o celebrante a conduzir os atos litúrgicos.

⁸ Facebook é uma rede social a nível mundial, que pode ser acessada por meio de computadores, tablets e smartphones, lançada em 4 de fevereiro de 2004, operado e de propriedade privada da Facebook Inc.. (<https://pt-br.facebook.com/>).

WhatsApp⁹. A escala de serviço é feita no Google Docs, que possui uma planilha, e cada integrante informa sua disposição mensal para servir.

Depois de reunida as disponibilidades, a ‘escala de serviço’ é postada pelos coordenadores no site do grupo e, em caso de troca, a alteração é realizada pelas redes sociais. Também faz parte de um Grupo de Oração chamado ‘Amor Eterno’. Este grupo evangeliza, divulga e se organiza também pelo WhatsApp e Facebook.

Além disso, há redes de televisão que contam com a minha audiência, que evangelizam com pregações, novenas, terços e missas, ou seja, a tecnologia a serviço da evangelização. Esses meios de comunicação fornecem informação não só de cunho religioso, mas também social.

Atualmente, muitas atividades cotidianas que desenvolvo envolvem o celular *smartphone*. Esse aparelho possibilita-me entrar nas redes sociais, tirar fotos digitais, fazer movimentações bancárias, como pagar contas, verificar saldos e extratos, ler a bíblia e me orientar em qualquer lugar pelo aplicativo de GPS.

Até para praticar atividade física utilizo a tecnologia, pois, toda a vez que vou correr, uso um fone de ouvido via bluetooth para que o fio do fone de ouvido não atrapalhe meu movimento corporal, interferindo na minha performance.

Ressalto ainda que, sem a tecnologia, minha família teria muita saudade, pois, durante o ano de 2015, minha irmã mais nova casou-se e foi morar em Innsbruck, na Áustria, uma vez que o esposo dela está fazendo parte de seu doutorado em Engenharia Mecatrônica no exterior, essa modalidade é denominada como doutorado sanduíche.

Graças a recursos tecnológicos, foi possível conversar com minha irmã em tempo real, utilizando softwares de chamada de vídeo e áudio e aplicativos de mensagens a qualquer hora do dia, seja quando se está fazendo as atividades rotineiras da casa ou compartilhando novidades. Assim, a saudade foi aplacada durante todo o ano, com seu olhar, sua voz e seu sorriso até o seu retorno que se deu em janeiro de 2016.

Olhando para a profissão de professor que exerço atualmente, vejo o meu esforço pessoal e dos meus colegas em utilizar os laboratórios de informática disponíveis nas escolas, desenvolvendo atividades interativas e produtivas, utilizando as TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação. Entretanto percebo que ainda existem inúmeras barreiras a serem superadas, como a manutenção dos laboratórios e a troca das peças de hardware que não são

⁹ WhatsApp Messenger é um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones. Além de mensagens de texto, os usuários podem enviar imagens, vídeos e documentos em PDF, além de fazer ligações grátis por meio de uma conexão com a internet. (https://www.whatsapp.com/?l=pt_br)

efetivadas quando são necessárias, além da internet com acesso limitado e precário, dentre outros.

Nesse ambiente escolar, encontrei vários profissionais que me motivaram com sua prática docente e o desejo de fazer uma escola diferente, na qual se busca uma formação continuada para sempre progredir na profissão.

Acreditando que a tecnologia se apresenta como um meio ou um caminho que pode nos favorecer na busca de uma Educação com mais qualidade, posicione-me como professor pesquisador e sujeito inserido nessa cultura digital, na expectativa de aprender cada dia mais e contribuir para a produção de conhecimento.

1.2. Caminhos percorridos na EJA

A fim de esclarecer o que me instigou a ter a EJA como foco desse estudo, será relatado no texto os caminhos percorridos pela Educação de Jovens e Adultos na minha trajetória acadêmica.

Como já citado anteriormente, ao entrar na Universidade Federal de Uberlândia (UFU - 2005), no curso de Licenciatura Plena em Matemática, eu já possuía o desejo de me constituir um futuro profissional da educação, um educador. Porém o tempo foi passando e eu não havia descoberto o que gostaria de estudar com maior profundidade.

Dois anos após o início do curso, matriculei-me nas disciplinas pedagógicas e uma destas era a disciplina intitulada Estágio Supervisionado 1, na qual encontrei a professora Maria Teresa que, na ocasião, era responsável por ministrar esta disciplina.

Durante as aulas dessa disciplina, foi me apresentado a investigação matemática como proposta metodológica de ensino o que me instigou a querer continuar o meu estudo com esse enfoque.

Neste ínterim, soubemos que, na Eseba (Escola de Educação Básica da UFU), estava acontecendo um encontro com professores da EJA da escola com a participação de professores da rede municipal. Assim, surgiu a proposta da elaboração de um projeto aliando a Investigação Matemática voltada à realidade e as especificidades da EJA, aproveitando a grande troca de conhecimentos que estaria acontecendo na Eseba.

A proposta foi encaminhada para apreciação e este estudo foi desenvolvido, inicialmente, como Iniciação Científica, no âmbito do Programa Institucional de Iniciação

Científica e Monitoria da Faculdade de Matemática (Promat) do Curso de Licenciatura em Matemática, realizado no período de setembro de 2008 a setembro de 2009, sob orientação da professora Maria Teresa Menezes Freitas, da Universidade Federal de Uberlândia.

Durante a elaboração do projeto, uma professora de Matemática da Eseba mostrou-se interessada e receptiva para a alocação do projeto na escola, envolvendo-se com todo este processo. Após os trâmites para apreciação e aceitação do projeto na área de Matemática da escola, bem como a formalização do mesmo na UFU no âmbito Promat, começamos a desenvolvê-lo na Eseba no mês de setembro do ano de 2008, na 5^a série (Sexto ano) e na 6^a série (Sétimo ano) das turmas de EJA.

Crendo que a “investigação matemática” poderia ser mais que uma possibilidade metodológica a contribuir para o processo de aprender Matemática, dediquei-me a compreender este recurso metodológico, fundamentando teoricamente em autores que investigam e estudam este tema. As turmas de EJA foram tomadas como o palco do estudo proposto na iniciação científica. Vale ressaltar que, muito antes de ser realizada esta pesquisa, já acreditava que o estudo da Matemática vai muito além de reproduzir exercícios, de memorizar fórmulas, ou seja, acreditava que o processo de ensinar Matemática vai muito além do simples ‘despejar’ de conteúdos nos alunos.

Os resultados obtidos com a proposta superaram as expectativas iniciais desse professor/pesquisador iniciante, pois se percebeu que, apesar das condições e dificuldades presentes no ensino, os alunos demonstraram muita criatividade e interesse em aprender. Esse trabalho motivou a escrita no Trabalho de Conclusão de Curso da Licenciatura em Matemática e a divulgação de Relatos de Experiência e Comunicações em alguns eventos científicos.

Vários aspectos me fizeram atentar e me encantar pela EJA, pois “foi nesse espaço, a sala de aula, que vi a igualdade convivendo com a diferença, os sonhos confrontando o cansaço e o desânimo, a homogeneidade interrogando a diversidade” (GOMES, 2012, p. 58). Fatores esses que pretendo ressaltar e discriminar nas especificidades da Educação de Jovens e Adultos com os detalhes da tecnologia que este estudo propõe.

1.3. Os objetivos e a questão norteadora

A proposta deste estudo iniciou-se com uma revisão bibliográfica sobre as atuais produções científicas na Educação Matemática que atendem tanto as especificidades do ensino

na EJA quanto as especificidades da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, dando destaque especial àquelas realizadas em sala de aula.

O pesquisador se dedicou a estudar, investigar, observar e evidenciar as possíveis contribuições para o processo de aprendizagem de matemática por meio de tarefas exploratórias investigativas, permeado pelas TICs, no âmbito da Educação de Jovens e Adultos.

Assim, ao observar os benefícios e as dificuldades do uso da tecnologia na EJA, respeitando as necessidades e as características dessa modalidade de ensino, pretende-se:

- investigar as potencialidades da tecnologia educacional no processo de ensino e aprendizagem de Matemática no âmbito da Educação de Jovens e Adultos;
- avaliar os benefícios no processo de ensino e aprendizagem de Matemática de tarefas exploratórias investigativas;
- oferecer à comunidade matemática propostas de ensino, avaliando a possibilidade de desenvolver o pensamento matemático crítico dos alunos da Educação de Jovens e Adultos.

A questão norteadora dessa pesquisa foi assim delineada: *que contribuições pedagógicas as propostas de prática de ensino com recursos tecnológicos podem oferecer para o ensino e aprendizagem de Matemática para alunos da Educação de Jovens e Adultos?*

1.4. Caminhos metodológicos

A metodologia da pesquisa tem caráter qualitativo, interpretativo e participativo, tendo como principal foco o acompanhamento e a análise da produção colaborativa de saberes discentes, oriundos do desenvolvimento de propostas de ensino computacionais, tais como a utilização de blogs e softwares.

Sobre a natureza qualitativa da pesquisa, González Rey (2005, p.5) afirma que “a Epistemologia Qualitativa defende o caráter construtivo interpretativo do conhecimento, o que de fato implica compreender o conhecimento como produção e não como apropriação linear de uma realidade que se nos apresenta”.

Dessa forma, comprehende-se que em uma investigação qualitativa, conforme se buscou nortear os passos dessa pesquisa, observam-se todos os fenômenos, como as emoções, as sensações e tendo o pesquisador olhares múltiplos para os detalhes do desenvolvimento de todas as etapas. Na afirmação de Bogdan e Biklen (2004), reconhece-se a

Investigação qualitativa como um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por *qualitativos*, o que significa ricos em pormenores descriptivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto natural (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16).

Ainda buscando evidenciar essa metodologia, Bogdan e Biklen (1994) ressaltam cinco características da Investigação Qualitativa.

- 1^a) “Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o pesquisador o instrumento principal” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47);
- 2^a) “A investigação qualitativa é descriptiva” (Ibid., p. 48);
- 3^a) “Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (Ibid., p. 49);
- 4^a) “Os investigadores qualitativos tendem a analisar seus dados de forma indutiva” (Ibid., p.50), assim as abstrações são feitas à medida que os dados particulares recolhidos vão se agrupando;
- 5^a) “O significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (Ibid., p. 50) que busca ser retratado em todo o processo de descrição dos dados, considerando e interpretando as informações obtidas.

Assim, entende-se a Investigação Qualitativa como uma “metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.11).

Entretanto ao retratar os caminhos metodológicos percorridos desta pesquisa, não é objetivo enquadrar ou tipificar a pesquisa, pois André (2013) afirma não ser essa tipificação imprescindível, principalmente, se não se tem ainda uma designação adequada para identificá-la.

Na perspectiva das abordagens qualitativas, não é a atribuição de um nome que estabelece o rigor metodológico da pesquisa, mas a explicitação dos passos seguidos na realização da pesquisa, ou seja, a descrição clara e pormenorizada do caminho percorrido para alcançar os objetivos, com a justificativa de cada opção feita. Isso sim é importante, porque revela a preocupação com o rigor científico do trabalho, ou seja: se foram ou não tomadas as devidas cautelas na escolha dos sujeitos, dos procedimentos de coleta e análise de dados, na elaboração e validação dos instrumentos, no tratamento dos dados. Revela ainda a ética do pesquisador, que ao expor seus pontos de vista dá oportunidade ao leitor de julgar suas atitudes e valores. [...] De acordo com essa premissa, de que o rigor metodológico não é medido pela indicação do tipo de pesquisa, mas por uma descrição clara e detalhada do caminho

percorrido e das decisões tomadas pelo pesquisador ao conduzir seu estudo, e levando em conta que certos tipos de pesquisa são mais claramente definidos do que outros, cabe esclarecer o que é realmente o estudo de caso qualitativo em educação (ANDRÉ, 2013, p. 96).

Dessa maneira, a todo instante, buscou-se explicitar os passos tão acentuados por André (2013), registrando uma descrição clara e pormenorizada do caminho percorrido para alcançar os objetivos e atingir o rigor científico necessário.

Entretanto pode-se dizer que, no estudo, percebem-se traços de um Estudo de Caso, que, segundo Merriam (1988), “consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico” (MERRIAM, 1988 *apud* BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.89). Ainda considerando as questões metodológicas, André (2013) advoga que

se o interesse é investigar fenômenos educacionais no contexto natural em que ocorrem, os estudos de caso podem ser instrumentos valiosos, pois o contato direto e prolongado do pesquisador com os eventos e situações investigadas possibilita descrever ações e comportamentos, captar significados, analisar interações, compreender e interpretar linguagens, estudar representações, sem desvinculá-los do contexto e das circunstâncias especiais em que se manifestam. Assim, permitem compreender não só como surgem e se desenvolvem esses fenômenos, mas também como evoluem num dado período de tempo (ANDRÉ, 2013, p. 97).

Assim, com um contexto bem definido, a Educação de Jovens e Adultos da Eseba, da qual houve uma observação detalhada de um acontecimento específico (que é o desenvolvimento das propostas de ensino desta pesquisa), pode-se identificar que o estudo tem características de um Estudo de Caso.

Vale ainda salientar que o fato de o professor pesquisador propor tarefas de ensino aos alunos e analisar seu desenvolvimento, o estudo apresenta também características de uma pesquisa-ação, pois houve intervenção na realidade pesquisada durante o próprio processo de realização da pesquisa. Tripp (2005) pondera que

em vez de aceitar uma definição mais aberta de pesquisa-ação, tal como “identificação de estratégias de ação planejada que são implementadas e, a seguir, sistematicamente submetidas a observação, reflexão e mudança” (Grundy; Kemmis, 1982), passei a preferir uma definição mais estrita: “pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática” (TRIPP, 2005, p. 447).

Baseando nas afirmações de Tripp (2005), evidencia-se que a pesquisa também apresenta traços de uma pesquisa-ação, devido às estratégias de ação que levaram o professor pesquisador a planejar, a propor, a observar, a refletir e a esperar mudanças, no sentido de acrescentar aspectos positivos no processo de ensino e aprendizagem dos alunos da EJA.

A fim de não apenas tipificar a modalidade de investigação qualitativa que melhor se encaixe nesta pesquisa, optou-se, conforme já citado anteriormente, por relatar todo o processo de produção de dados da pesquisa.

Com relação às propostas de ensino, optou-se por realizá-las com o intuito de instigar uma aprendizagem com significado matemático, promovendo um ambiente de exploração e investigação aos discentes. As tarefas elaboradas possuem aspectos de tarefas exploratório-investigativas.

Assim, buscou-se um ambiente exploratório e de formulação de conjecturas ou hipóteses, as quais são testadas empiricamente ou racionalmente, verificando sua validade ou não. Gomes e Nacarato (2006) buscaram distinguir a exploração da investigação.

Uma atividade também se torna exploratória quando os alunos exploram diferentes conceitos matemáticos e suas propriedades, promovendo o desenvolvimento de capacidades importantes nos educandos, (...) e investigativa quando passar a ser uma “atividade desafiadora e estimulante”, com sentido e significado para o estudante, sendo que seu foco está nos processos matemáticos desenvolvidos pelos educandos (GOMES e NACARATO, 2006, p.5).

Com o intuito de usufruir ao máximo da Investigação e da Exploração, escolheu-se por trabalhá-las em conjunto, almejando possíveis contribuições no processo de ensino e aprendizado dos alunos da EJA. Ponte et al (2000) relatam em seu trabalho que há uma variação na terminologia usada pelos educadores, em trabalhos de natureza investigativa, que variam conforme a época, país e autor.

Nesta perspectiva, autores, como Ponte et al (2000), acreditam que uma boa atividade matemática possui um trabalho investigativo, o que a valoriza ainda mais o seu uso.

Na verdade, toda a atividade matemática rica envolve necessariamente trabalho investigativo, com o reconhecimento da situação, a formulação de questões, a formulação de conjecturas, o seu teste e refinamento e a argumentação, demonstração e avaliação do trabalho realizado (PONTE et al, 2000, p.1).

Com o objetivo de desenvolver uma matemática rica, conforme afirmaram os autores acima citados, essa pesquisa foi desenvolvida na Escola de Educação Básica da UFU (Eseba - UFU) que se localiza na cidade de Uberlândia – MG e possui um ambiente de aprendizagem suscetível ao estudo. A escolha desta escola se deu por se tratar de uma Unidade Especial de Ensino da Universidade Federal de Uberlândia, cuja finalidade é oferecer ensino básico ao público da Educação Infantil e do Ensino Fundamental regular e da EJA. Esta escola tem ainda

a função de ser um espaço formativo para os futuros professores das diferentes áreas dos cursos de licenciatura.

Tem-se como hipótese que a integração dos métodos e técnicas por meio de propostas de ensino utilizando as TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. As propostas de ensino foram elaboradas e avaliadas de modo a proporcionar aos alunos: interatividade, usabilidade e aprendizagem. As propostas serão relatadas na quarta seção.

Dessa forma, o fato determinante como critério de escolha da instituição foi a garantia de que a escola escolhida possuísse um laboratório de informática ‘funcional’, ou seja, em plena capacidade de uso para que fosse possível o desenvolvimento das propostas de ensino.

Na Escola de Educação Básica da UFU, a Educação de Jovens e Adultos é denominada de EJA/Proeja, pois integra a formação profissional técnica em Auxiliar Administrativo, disponibilizada pelos professores do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), com a modalidade da EJA fundamental, ministrada pelos docentes da Eseba/UFU. Assim,

a vinculação entre educação escolar e mundo do trabalho encontra- se detalhada no Decreto nº 5.154/2004, que regulamenta o capítulo III da LDB, ao considerar que a formação inicial e continuada de trabalhadores se constitui por cursos ou programas de Educação Profissional que articular-se-ão preferencialmente com os cursos de Educação de Jovens e Adultos, objetivando a educação para o trabalho e a elevação do nível da escolaridade do trabalhador, o qual, após a conclusão com aproveitamento dos referidos cursos, fará jus a certificados de formação inicial ou continuada para o trabalho (BRASIL, 2007, p. 21).

O governo federal criou o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja) como uma alternativa de formação para os jovens e adultos trabalhadores, o qual foi elaborado com a participação de educadores, pesquisadores e gestores que atuam nas duas modalidades, EJA e formação profissional.

Antes de estabelecer os critérios de seleção das turmas aconteceram, em duas tardes (05 e 19/02/2016), encontros com a professora de Matemática da Eseba que atua na Educação de Jovens e Adultos. No primeiro encontro, foram apresentadas as ideias iniciais para o desenvolvimento da pesquisa. É importante salientar que a professora acolheu muito bem o projeto e prestou todas as informações importantes relacionadas ao horário das aulas, ao número de aulas de Matemática por ano, ao planejamento curricular da instituição. Nestes encontros iniciais, a professora disponibilizou também a câmera digital da escola para eventuais gravações que se fizessem necessárias.

No segundo encontro, foram discutidas novamente as ideias iniciais do projeto e outros detalhes para futuras propostas. Neste encontro, a professora apresentou o laboratório de informática da escola e a laboratorista, que é a pessoa que organiza a parte pedagógica do laboratório, como também, os recursos disponíveis (computadores, tablets, lousa digital, datashow).

A laboratorista informou que todos os quinze computadores disponíveis estavam funcionando normalmente e que o sistema operacional instalado era o Windows. Em seguida, ainda neste encontro, o professor pesquisador buscou informações sobre os trâmites internos para a realização da produção dos dados da pesquisa na Eseba. Foi acordado, com a direção, que toda a documentação seria providenciada, inclusive a submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética.

Como critério de seleção das turmas, optou-se, inicialmente, pelos extremos (início e término) do Ensino Fundamental 2, sexto e nono ano, por pressupor que são esses alunos que apresentam mais dificuldade no uso das TICs (sexto ano) e mais facilidade no uso das TICs (nono ano). Vale ressaltar a existência na escola de uma única turma para cada ano da EJA.

Contudo, em um diálogo com a professora de Matemática responsável pelas turmas de EJA e parceira desta pesquisa, comentou-se que seria interessante a utilização da mesma proposta de aula¹⁰, planejada para o sexto ano, também no sétimo ano, por abordar o conceito de área que é parte do conteúdo programático do sétimo ano.

Nestes encontros preliminares, a professora de Matemática informou que a maioria dos alunos do sétimo ano retornou aos estudos naquele semestre e que considerava interessante propor a mesma atividade pensada para o sexto ano, pois, assim, o professor pesquisador poderia comparar o desenvolvimento da proposta nas duas turmas.

Para conhecer a realidade das turmas de EJA da Eseba, propôs-se o primeiro questionário em todas as quatro turmas de EJA. Entretanto, ao final dos encontros preliminares com a professora de Matemática, definiu-se por desenvolver as propostas de ensino somente em três turmas de EJA (sexto, sétimo e nono anos) do Ensino Fundamental, que totalizava 25 alunos nas três turmas, e todos os alunos participariam da pesquisa.

A tabela a seguir retrata o número de alunos de cada turma.

¹⁰ As propostas de ensino utilizadas nesta pesquisa serão retratadas e descritas na seção 4, com todos os detalhes, descrevendo as tecnologias utilizadas e como se deu o processo de construção das propostas de ensino.

TURMAS DA EJA	NÚMERO DE ALUNOS
6º Ano	06 alunos
7º Ano	08 alunos
8º Ano	22 alunos
9º Ano	11 alunos

Vale salientar que todos os alunos das turmas de EJA são maiores de idade, pois se trata de um critério exigido pela instituição para que o aluno possa se matricular na EJA.

As aulas aconteciam das 18h 50min. às 22h 10min. e, como as aulas de todas disciplinas eram sempre geminadas (ou seja, duas aulas seguidas), procurou-se denominar, nesta pesquisa, os momentos de aula como “encontro de matemática”, sendo que cada encontro corresponde a duas aulas geminadas. Os encontros possuíam duração média de 1h 30min (considerando-se os atrasos da chegada na escola e o intervalo).

Nesta escola, cada ano da EJA possui uma quantidade de aulas distinta, isto não ocorre somente na disciplina de Matemática, mas em todas as disciplinas disponibilizadas para as turmas de EJA. Nos últimos anos do Ensino Fundamental, começam as disciplinas da formação profissional em Auxiliar Administrativo, consequentemente, o número de aulas de Matemática é reduzido. Tem-se:

- O 6º ano possui 4 aulas de Matemática (2 encontros semanais)
- O 7º ano possui 6 aulas de Matemática (3 encontros semanais)
- O 8º ano possui 2 aulas de Matemática (1 encontro semanal)
- O 9º ano possui 2 aulas de Matemática (1 encontro semanal)

Antes de desenvolver qualquer proposta nas turmas, aconteceram dois encontros com as turmas para observação e interação com os alunos, para que não houvesse um estranhamento inicial por nenhuma parte dos alunos, favorecendo a relação professor pesquisador-aluno. O desenvolvimento/ação das propostas de ensino, a ambientação e manipulação das TICs utilizadas, como o uso dos instrumentos de coleta de informações desta pesquisa aconteceram em quatro encontros em cada uma das três turmas.

Todos esses encontros, com seus referidos momentos, estão datados na tabela a seguir e descritos no decorrer das seções 1 e 4.

PROPOSTAS/ AÇÕES DESENVOLVIDAS	DATAS DOS ENCONTROS E MOMENTOS
Questionário A / E-mail / Blog	1º encontro com todas as turmas: 8º Ano (22/02/2016), 6º Ano (24/02/2016), 7º Ano (24/02/2016), 9º Ano (25/02/2016).
Proposta de Área e Perímetro	6º Ano (08/03/2016 – 2º encontro / 1º e 2º momento) e (09/03/2016 – 3º encontro / 3º ao 5º momento), 7º Ano (09/03/2016 – 2º encontro / 1º e 2º momento) e (10/03/2016 – 3º encontro / 3º ao 5º momento).
Proposta de Simetria e Ângulo	9º Ano (10/03/2016 – 2º encontro / 1º ao 4º momento) e (17/03/2016 – 3º encontro / 5º ao 8º momento).
Questionário B	4º encontro: 6º Ano (16/03/2016), 7º Ano (16/03/2016), 9º Ano (31/03/2016).
Entrevistas	Dois alunos de cada turma e com a professora parceira (21, 22 e 23/03/2016).

Salienta-se que a professora parceira neste estudo é a única professora de Matemática, das turmas de EJA desta escola definindo, assim, o critério de seleção da professora participante. No processo de inserção no ambiente da escola, buscou-se sempre estabelecer um ambiente de compartilhamento de experiências, visando uma aprendizagem consistente no processo de condução da pesquisa, favorecendo o enriquecimento não só a formação do professor pesquisador, como também a formação continuada da professora parceira.

Neste estudo, foram utilizados alguns instrumentos na coleta de informações para angariar dados para interpretação e análise que conduzissem à compreensão da questão de pesquisa. Entre estes instrumentos apresentam-se listados a seguir:

1. Questionários (A e B):

Foram utilizados dois questionários para coletar informações dos alunos, Questionário A e Questionário B¹¹. O primeiro, Questionário A, propiciou uma visão mais global dos alunos da EJA participantes desta pesquisa de modo a conhecer suas histórias de vida e seus percursos escolares. Este questionário foi proposto em sala de aula para todas as turmas, utilizando papel

¹¹ Os dois questionários, A e B, estão no Apêndice.

sulfite e caneta, com o intuito de desenvolver critérios que definissem ou confirmassem as turmas que seriam desenvolvidas as propostas de ensino. Dessa maneira, o questionário foi proposto inclusive na turma do oitavo ano, embora esta turma não tenha vivenciado nenhuma das propostas de ensino.

Já o Questionário B teve o intuito de propiciar uma visão mais detalhada sobre o uso das tecnologias digitais e perceber o quanto os alunos da pesquisa estão mergulhados ou não na cultura digital. Este questionário foi criado por meio de uma ferramenta do Google Docs chamada Formulário¹² e proposto no laboratório de informática, sendo disponibilizado em um blog¹³ criado para o desenvolvimento de propostas de ensino.

2. Audiogravações (G):

Para não gerar constrangimento aos alunos diante do gravador, as audiogravações ocorreram sem que os discentes as visualizassem, geralmente, o equipamento era guardado no bolso do professor pesquisador, contudo todos sabiam que as gravações ocorreriam desde o início da pesquisa. Dessa forma, garantiu-se que toda coleta de informações fosse de conhecimento e autorizada pelos integrantes desta pesquisa.

A todo instante, buscou-se registrar as discussões e as socializações das estratégias utilizadas por cada aluno, contando ainda com a observação atenta do professor pesquisador por ocasião da resolução das propostas pelos alunos.

3. Videogravações (V):

Para a videogravação, buscou-se registrar as reflexões, sensações e discussões no coletivo, averiguando as interações dos alunos, do professor pesquisador e da professora em cada turma.

Para o desenvolvimento das propostas, foram organizadas duas câmeras, uma ficava fixa, gravando apenas uma parte do laboratório de informática, exibindo a maioria dos alunos executando as propostas de ensino. A segunda câmera ficou com a professora de Matemática,

¹²Formulário é uma das ferramentas gratuitas do Google Docs, trata-se um gerador de formulários. Essa opção facilita a criação de questionários, pois automatiza o processo de design da página e traz vários estilos de perguntas pré-construídas. Esta ferramenta gera um link o qual pode ser disponibilizado tanto por e-mail quanto por redes sociais, como um blog, para os entrevistados responderem. (<https://apps.google.com/Forms>)

¹³Na terceira seção, será descrita com mais detalhes sobre o blog criado e o seu endereço eletrônico.

que auxiliou neste processo de registro, andando pelo laboratório, questionando esporadicamente e registrando as aulas e as interações dos alunos.

Foi alertado aos alunos o local que eles não estariam sendo filmados, caso alguém não quisesse aparecer nas videogravações. Entretanto ninguém se opôs a ser videogravado.

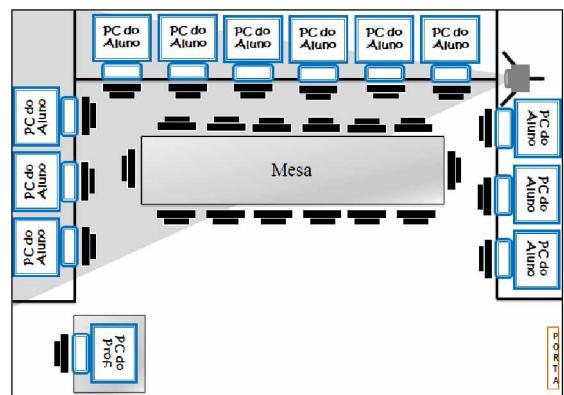
As figuras 1 e 2 retratam a posição da câmera de vídeo fixada em um tripé quando interessava ao professor pesquisador somente registrar as manipulações e as interações que ocorreram no momento em que os alunos utilizavam os computadores.

Figura 1 – Laboratório de Informática



Fonte: O autor.

Figura 2 – Disposição da Câmera de Vídeo



Fonte: O autor.

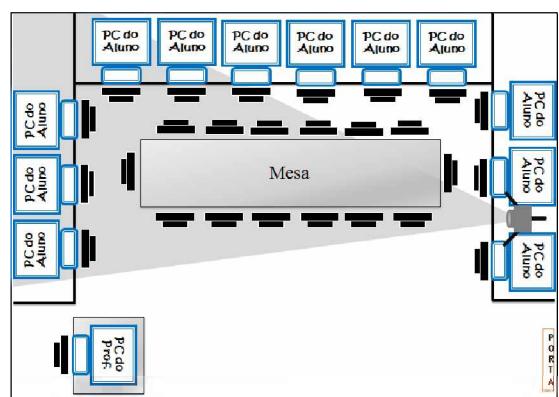
As figuras 3 e 4 retratam a posição da câmera de vídeo fixada em um tripé, quando interessava ao professor pesquisador registrar as manipulações e as interações que ocorreram na mesa central disposta no laboratório e quando os alunos utilizavam os computadores.

Figura 3 – Laboratório de Informática



Fonte: O autor.

Figura 4 – Disposição da Câmera de Vídeo



Fonte: O autor.

No desenvolvimento da primeira proposta, alguns instantes de gravação da câmera fixa foram perdidos, pois, após 30 minutos de gravação, a câmera tinha um dispositivo que a desligava automaticamente, mas essa informação não havia sido repassada para a professora

nem para o professor pesquisador. Entretanto este fato logo foi percebido e os professores acionavam rapidamente a chave, religando a câmera quando necessário.

4. Produções e registros das propostas desenvolvidas (P):

Durante os encontros, solicitou-se aos alunos que registrassem no arquivo virtual do software utilizado nas aulas, as estratégias e as ideias matemáticas produzidas individualmente. Ao final de cada encontro, o arquivo com os registros realizados era enviado, via e-mail, para o professor pesquisador e para os próprios e-mails dos alunos.

5. Entrevistas semiestruturadas com alunos pré-selecionados (E):

Para melhor compreender os aspectos formativos da experiência, foram entrevistados seis alunos. Dentre os alunos entrevistados, dois eram do sexto ano, dois eram do sétimo ano e dois alunos eram do nono ano. Todos participaram das propostas e o primeiro critério de escolha dos alunos foi a Disponibilidade de Horário para ser entrevistado fora do horário das aulas. Em outras palavras, o aluno tinha que estar disponível para ser entrevistado antes das aulas ou durante o intervalo para que não perdessem nenhuma das aulas da professora de Matemática no momento da realização da entrevista.

O segundo critério de seleção dos alunos para a Entrevista foi a Frequência durante o desenvolvimento das propostas. Era necessário que os alunos tivessem frequentado todas tarefas para que trouxessem uma maior clareza das impressões frente às propostas de ensino desenvolvidas. Já o terceiro e último critério utilizado para seleção dos alunos foi o nível de Facilidade/Dificuldade em utilizar as tecnologias durante as propostas. Assim, optou-se por entrevistar um aluno que tivesse mais Facilidade para utilizar as TICs e outro que tivesse mais Dificuldade em usar as TICs de cada ano de ensino envolvido no estudo.

Durante a entrevista, buscou-se analisar o que e como os alunos pensaram durante o processo de aprendizagem, bem como o tipo de relação que tiveram com as tecnologias disponibilizadas durante as propostas de ensino, em especial, as Tecnologias da Informação e Comunicação.

Também foi realizada uma entrevista com a professora de Matemática que, simultaneamente, exerce a função de coordenação da EJA na instituição de ensino escolhida. Com a professora, buscou-se averiguar quais as suas primeiras impressões quanto às propostas de ensino investigadas em suas turmas de EJA, considerando o aspecto da aprendizagem matemática e a relação intrínseca que os alunos possuem com as tecnologias.

Considerando a sua função de coordenação da Educação de Jovens e Adultos da Eseba, indagou-se quanto as suas constatações frente ao uso das Tecnologias da Informação e Comunicação nas diversas áreas frente à referida modalidade que coordena na instituição.

6. Notas de campo do professor-pesquisador (N):

Sempre que possível, o professor pesquisador buscou registrar em seguida, durante e/ou após as aulas, fatos e algumas conversas dos discentes com a professora, com o professor pesquisador e com os colegas de turma. O registro era realizado logo após os diálogos, pois avaliava-se ser relevante à pesquisa e poderiam trazer evidências de aspectos inerentes à dinâmica estabelecida.

7. Relatórios (R):

Ao término da realização de todas as tarefas propostas, foi solicitado aos discentes que registrassem um pequeno relato, utilizando o blog como instrumento de registro, que contemplasse suas impressões sobre as aulas propostas, como as dificuldades e facilidades. O intuito desta solicitação foi o de apurar o que os discentes compreenderam durante o processo de aprendizagem, como também encontrar vestígios que pudessem responder a questão investigativa desta pesquisa.

Na quinta seção, será apresentada uma análise qualitativa da prática educacional e das intervenções pedagógicas ocorridas durante o desenvolvimento das propostas de ensino. Segundo André (1983), a análise qualitativa prioriza o entendimento do caráter multidimensional dos acontecimentos em sua manifestação natural, bem como a compreensão

dos diferentes significados de uma experiência vivida, propiciando a compreensão do indivíduo no seu contexto.

Conduziu-se a análise dos dados levando em conta categorias emergentes. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 135), as categorias emergentes “são obtidas, mediante um processo interpretativo, diretamente do material de campo”.

As categorias de análise emergiram de leituras e releituras de todos os documentos que compõem os dados da pesquisa. As vozes, imagens e registros trouxeram elementos (narrativas nas discussões) que ilustram a temática pesquisada, fazendo surgir categorias que serão retratadas na quinta seção.

Reitera-se que a análise foi conduzida ressaltando o caráter interpretativo advindo dos dados que receberam leitura exaustiva por parte do pesquisador para encontrar elementos que contribuíam e apresentavam evidências para responder à questão de investigação.

Apesar de existir o risco da identificação dos sujeitos, o professor pesquisador se comprometeu a manter sigilo das identidades, dentre outras coisas, tomando medidas como a edição de todas as imagens, vídeos e áudios utilizados a fim de preservá-los. O pesquisador também se comprometeu a utilizar pseudônimos para minimizar o risco de identificação dos participantes. Em vista destes cuidados, as gravações, tanto em áudio quanto em vídeo, serão apagadas ao término da pesquisa.

Os alunos foram identificados com siglas que possuem a seguinte estrutura: o primeiro algarismo refere-se ao ano que o discente estuda, a letra a seguir refere-se ao instrumento de coleta de informações e o último algarismo indica uma ordenação dos alunos para referenciá-los, conforme mostra os exemplos a seguir.

NOMENCLATURA	Significado da Nomenclatura
Aluno 6N3	6N3 (6º ano), (Notas de Campo), (3º aluno).
Aluno 6P1	6P1 (6º ano), (Produções e Registros), (1º aluno).
Aluno 7B5	7B5 (7º ano), (Questionário B), (5º aluno).
Aluno 7R4	7R4 (7º ano), (Relatório), (4º aluno).
Aluno 8A6	8A6 (8º ano), (Questionário A), (6º aluno).
Aluno 9E2	9E2 (9º ano), (Entrevista), (2º aluno).
Aluno 9G8	9G8 (9º ano), (Audiogravações), (8º aluno).

Para minimizar o risco de não cumprir o plano de ensino da instituição, devido ao acréscimo de outros elementos em aulas regulares sem o correspondente aumento da carga-horária, as propostas de ensino abarcaram os conteúdos inerentes ao planejamento anual da instituição para a Educação de Jovens e Adultos, em seus respectivos anos, tornando mínimo o eventual risco.

Todos os alunos participaram das tarefas e nenhum deles se opôs a participar da proposta da pesquisa, mesmo sendo informados que os alunos que não aceitassem participar da pesquisa não teriam qualquer prejuízo ou coação e que não seriam utilizados materiais/informações produzidos pelos alunos não participantes.

Com o intuito de melhor compreender a modalidade de ensino, em que Jovens e Adultos convivem e buscam o conhecimento, a segunda seção que será apresentada, abordará as especificidades e as necessidades da Educação de Jovens e Adultos enquanto uma realidade escolar, evidenciando as dificuldades e os enfrentamentos cotidianos.

2. A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E SUAS ESPECIFICIDADES

Com o intuito de melhor compreender a Educação de Jovens e Adultos (EJA) como modalidade de ensino, investigando o que este nível de ensino se diferencia do ensino regular, o pesquisador mergulhou-se em leituras que tratavam do tema. Assim, tentou-se observar como as especificidades inerentes à modalidade influenciam no processo de ensino aprendizagem, sem deixar de observar as possíveis dificuldades enfrentadas.

Esta seção também apresenta algumas análises preliminares referentes às informações coletadas no Questionário A, referenciado na seção 1.

Gomes (2012, p. 6) caracteriza a EJA como “uma modalidade de ensino voltada para as pessoas que enfrentaram, vivenciaram e ainda enfrentam e vivenciam problemas de naturezas diversas, tais como: preconceitos, vergonha, discriminações, críticas e tantos outros”, que “não puderam ou tiveram acesso, por algum motivo, ao ensino regular na idade apropriada de escolarização, que foram excluídos, de certa forma, socioculturalmente” (GOMES, 2012, p. 60).

Ainda nessa perspectiva, Sampaio e Almeida (2009) ressaltam que essa modalidade traz marcas “no sentido de ser uma educação voltada para camadas populares e marcas diferentes pela possibilidade de criar formas diferentes de fazer o trabalho, de acordo com o que pode ser feito em cada lugar pelo conjunto de sujeitos em diálogo com seu contexto” (SAMPAIO; ALMEIDA, 2009, p.14).

Essas afirmações e reflexões dos autores conduzem a um pensar sobre o retorno ao estudo dos jovens e adultos, que se relaciona a alguns fatores que merecem ser conhecidos e avaliados, pois, ao que parece, existem fatores que exercem influência direta na aprendizagem dos alunos.

Gomes e Nacarato (2006) identificam

na atual sociedade um amplo universo de pessoas que retornam à escola com idade mais avançada e procuram a EJA como uma ‘tábua de salvação’ para os problemas enfrentados, cujo espectro abrange um âmbito de múltiplas especificidades e singularidades desde desemprego, subalternidade, condições físicas e emocionais, ou ainda, muitos pais e mães que buscam uma maior escolaridade para contribuir com seus filhos nas tarefas escolares. Voltam à escola para aprenderem, visando, talvez, uma melhor qualidade de vida (GOMES e NACARATO, 2006, p.3).

Na mesma direção, em suas pesquisas sobre a Educação de Jovens e Adultos, Kooro e Lopes (2007) afirmam que há uma necessidade de se considerar a realidade dos alunos envolvidos e todas as suas especificidades para que se possa atingir os objetivos planejados e

atender as necessidades sociais e individuais, tendo clareza nas concepções que nortearão as decisões didáticas pedagógicas.

Na EJA, para se atingirem os objetivos estabelecidos, é preciso considerar as questões emergentes e analisar as possibilidades para uma tomada de decisão que atenda as necessidades sociais e individuais dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Há necessidade, também, de diagnosticar a realidade educativa para se ter clareza sobre as concepções de EJA e Educação Matemática que nortearão as tomadas de decisão durante a ação pedagógica (KOORO e LOPES, 2007, p. 5).

Nesse sentido, a Educação de Jovens e Adultos parece ter tido sempre um olhar para as necessidades sociais exigidas pelo contexto histórico vivido pela população brasileira. No período Colonial e Imperial, a educação era voltada para a formação religiosa, já na República, era usada para alfabetizar os cidadãos para que pudessem votar.

A educação de adultos já existia, sob outra forma, desde o Brasil colônia, sendo voltada, naquele contexto, à formação religiosa. Mas devemos compreendê-la como um processo de ensino elementar, considerando o contexto histórico, seja ele colonial, seja império. Cabe registrar que o regime escravocrata perdurou até o final do século XIX. Portanto, o analfabetismo atingia a maioria da população brasileira. Com a Proclamação da República (1889), entre outras decisões políticas, foi decretado que o voto estava proibido aos analfabetos.

Posteriormente, no contexto republicano, um conjunto de interesses sociais, políticos, econômicos e culturais implicou na necessidade de preparar o cidadão para a República (KISTEMACHER e MAURÍCIO, 2013, p. 66).

Percebe-se, pelo desenrolar dos fatos, que a história do Brasil e da Educação Brasileira estão intimamente ligadas à história da Educação dos Jovens e Adultos. Mas somente foi oficializada como um direito aos Adultos na Constituição de 1934.

Durante o governo de Getúlio Vargas (1930-1945), a Educação de Adultos foi “contemplada” na Constituição de 1934, ou seja, era extensiva aos adultos, contudo, os recursos seriam de responsabilidade dos municípios e da União. Nessa época, o Movimento da Escola Nova, de inspiração norte-americana, ensejou um movimento político de reformas educacionais (KISTEMACHER e MAURÍCIO, 2013, p. 66).

Embora seja interessante se conhecer os preâmbulos da Educação de Jovens e Adultos, não é objetivo desta pesquisa aprofundar na questão histórica da Educação de Jovens e Adultos no Brasil, mas ressaltar o quanto a realidade que circunda os alunos da EJA sempre esteve ligada aos objetivos educacionais que a direcionam.

Neste sentido, as observações se voltaram para verificar se realmente as percepções de diferentes autores coadunavam com a realidade que se acompanhava. Dessa forma, procurou-se, a todo o momento, compreender se as leituras realizadas faziam sentido com o que estava sendo presenciado na prática.

Para verificar e angariar dados sobre a realidade que se desenvolveu a pesquisa, elaborou-se o Questionário A com algumas perguntas referentes ao tempo e frequência na escola em período de infância e as razões que levaram os alunos a interromper o estudo regular. Também neste levantamento procurou-se compreender as razões que motivaram os alunos a retornar para o estudo e, ainda, se esse retorno fez diferença em suas vidas. Vale destacar que este questionário foi respondido por cinquenta alunos de todas as turmas da EJA da Eseba.

A Proposta Nacional Curricular para EJA (BRASIL, 2002) ressalta ser

primordial partir dos conceitos decorrentes de suas vivências, suas interações sociais e sua experiência pessoal: como detém conhecimentos amplos e diversificados, podem enriquecer a abordagem escolar, formulando questionamentos, confrontando possibilidades, propondo alternativas a serem consideradas (BRASIL, 2002, p.15).

Assim, buscou-se compreender as razões que levaram os alunos a interromperem seus estudos regulares a fim de aprimorar as mediações e as interações quando o professor pesquisador estivesse assumindo a sala de aula com as propostas de ensino de Matemática.

Abaixo há trechos das respostas de alguns alunos, que elucidam um pouco de suas histórias de vidas, antes e depois de ingressarem na EJA, retratando-se o retorno à escola e seus inúmeros motivos. Os registros se mostram muito significativos ao apresentarem as perspectivas, sonhos, decepções e realizações destes alunos.

A seguir, apresentam-se as respostas¹⁴ de alguns alunos sobre as razões que os levaram a interromper o estudo.

¹⁵Aluno 6A1: *Porque casei ai vem os filhos.*

Aluno 6A3: *Porque meu pai veio a falecer. Eu tive que parar de estudar. Eu fui ajudar a minha mãe a cuidar do meu irmão.*

Aluno 6A5: *Necessidade de trabalha, faltou tempo para os estudos.*

Aluno 6A7: *Não tinha apoio dos meus pais. E de mim mesmo.*

Aluno 7A2: *Eu tive que começa a trabalha muito cedo e nas casa onde eu trabalhava eles não deixava eu estuda e depois eu me casei e tive que cuida dos filhos.*

Aluno 7A3: *Falta de interesse e também uma gravidez não planejada e por ter uma base boa com os pais separados.*

¹⁴ Todos os escritos são as respostas originais dos alunos, mantidas sem alterações.

¹⁵ Aluno 6A1, o primeiro algarismo refere-se ao ano do discente (6º ano), a letra a seguir refere-se ao instrumento de coleta de informações (Questionário A) e os últimos algarismos indicam uma ordenação dos alunos para referenciá-los (1º aluno).

Aluno 7A4: *Porque não fui criada pelos meus pais, me deu pra mora com outras e me deu pra mora com outras pessoas, não tive muitas oportunidade na vida fui criada na roça. Lá eu já trabalhava na plantação e na lida. A escola ficava no ultimo lugar também mim casei com 14 anos. Ai ficou mais difícil pra mim estudar logo depois tive que trabalhar.*

Aluno 7A5: *Casamento, filhos, trabalho, tempo, horários, falta de oportunidade.*

Aluno 7A9: *Casei e o marido não permitia, casei pela segunda vez mesma coisa, até que este ano resolvi recomeçar. E deu tudo certo.*

Aluno 8A6: *Falta de ter pais, tive que mudar muitas vezes de cidade e trabalha cedo.*

Aluno 8A14: *Separação de pais, fui obrigado a deixar a escola para trabalhar para ajudar minha mãe a cuidar dos meus irmãos.*

Aluno 8A18: *Viagens familiar*

Aluno 9A6: *Vivência solitária e sem família. Falta de dinheiro. Também o fato de não fixar residência.*

Aluno 9A8: *Casei, ai fui cuidar de casa, marido, filhos.*

Questionário A – Motivos que os levaram interromper o estudo regular – Questão 3

Nota-se claramente, no relato dos alunos, que a desestrutura familiar apresenta-se como uma das grandes razões que levaram a maioria dos alunos à interrupção dos estudos, como o abandono ou a necessidade de serem criados por outras famílias, proibição dos pais (ou responsáveis) e/ou do cônjuge por acreditar ser desnecessário ou inviável. Mas o motivo que se sobressai é a necessidade de trabalhar para contribuir com a renda familiar.

Aluno 6A4: *Não tinha escola na fazenda que nós morava!*

Aluno 8A2: *Na época que eu estudava era uma escola rural e lá só tinha até a 4^a série. Quando eu completei a 4^a serie não tive outra opção, não tinha outro lugar portanto fiquei todo esse tempo.*

Aluno 8A20: *Influências negativas, festas, mulheres, bebidas, outros interesses.*

Questionário A – Motivos que os levaram interromper o estudo regular – Questão 3

As respostas evidenciam que alguns alunos residiam na zona rural e quando tinham escola perto da residência esta possuía somente o Ensino Fundamental 1 (que finalizava na 4^a serie, o que corresponde atualmente o 5º ano), mas geralmente a distância até a escola era muito grande o que dificultava estudar e/ou dar continuidade aos estudos.

Também se percebe nos registros que influências negativas, de diversas fontes, como bebidas e companhias, fazem parte das razões de interrupção do estudo escolar.

Aluno 6A2: Eu não gostava de estuda e matava aulas eu sou muito lenta pra aprende ai os colegas ficava me chamando de Burra ai eu não fui mais pra escola.

Aluno 7A1: O motivo que parei os meus estudo eu estava com vários problemas de saúde e com problemas nos rins e bexiga. Já fiz 9 cirurgias e por causa deste problema fiquei 10 anos parado o estudo.

Aluno 8A3: Desânimo e depressão.

Aluno 8A15: Bom, um dos fatores que me fez pará foi á dificuldade na matemática. Porque? Quando o assunto é divisão dá um branco.

Questionário A – Motivos que os levaram interromper o estudo regular – Questão 3

O desânimo e o desinteresse também se fazem presentes na lista de motivos de interrupção dos estudos, como também problemas de saúde, como a depressão e a baixa autoestima, entre outros fatores psicológicos que interferem diretamente no processo de aprendizado.

Os depoimentos dos alunos elucidam vários fatores que os levaram a interromper o estudo, entretanto há uma resposta em especial que se destaca entre as demais, clamando por um olhar mais apurado dos professores de Matemática. Ao que parece, a Matemática foi motivo de abandono para o Aluno 8A15, agindo como filtro social.

Refosco, Mendes e Rogovski, (2004) reforçam as afirmações da Proposta Curricular para EJA (BRASIL, 2002) do MEC, a qual registra que aqueles

que abandonam a escola o fazem por diversos fatores de ordem social e econômica, mas também por se sentirem excluídos da dinâmica de ensino e aprendizagem. Nesse processo de exclusão, o insucesso na aprendizagem matemática tem tido importante papel destacado e determina a frequente atitude de distanciamento, temor e rejeição em relação a essa disciplina, que parece aos alunos inacessível e sem sentido (BRASIL, 2002, p.13).

Neste sentido acredita-se que a Matemática em muitas situações acaba por não contribuir para a formação dos cidadãos, pois de certa forma seleciona os alunos que irão terminar os seus estudos, inclusive os alunos que retornaram a estudar na EJA.

Foram realizados estudos preliminares para a elaboração da Proposta Curricular para EJA (BRASIL, 2002) e se percebeu que “a Matemática é apontada por professores e alunos como a disciplina mais difícil de ser aprendida. Atribui-se a ela uma grande parte da responsabilidade pelo fracasso escolar de jovens e adultos” (BRASIL, 2002, p.13).

Ao serem indagados, no Questionário A, sobre a disciplina que possuem mais dificuldade, percebe-se nas respostas dos alunos que mais de 60% consideram a Matemática como a disciplina que possuem mais dificuldade.

Aluno 7A3: Matemática, dificuldade de memorização.

Aluno 9A11: Matemática, não consigo entender as formas de cálculos, as vezes penso e não entendo, talvez agora será um pouco mais fácil.

Aluno 9A17: Matemática. As vezes tenho um pouco de dificuldade, mas gosto de ser desafiada quanto mais dificuldade mais aprofundo na Matemática.

Aluno 8A20: Não tenho dificuldade, só estou um pouco surpreso com o novo.

Questionário A – Matéria que possuem mais dificuldade – Questão 6

Pelos registros, percebe-se ainda que os alunos da EJA da Eseba confirmaram a questão da dificuldade em aprender Matemática, principalmente a parte da aritmética em que se deve efetuar cálculos. Contudo nota-se esperança e expectativas em aprender este conteúdo neste retorno à escola.

A seguir, outros depoimentos dos alunos, registrados no Questionário A, que explicitam o motivo de retornarem ao estudo, sendo que 70% dos alunos afirmam que estão fora do ambiente escolar há mais de 10 anos, variando o tempo de 11 a 40 anos.

Aluno 6A4: Eu preciso estudar porque não tem vagas no mercado porque não tenho estudo.

Aluno 7A5: Oportunidade para vagas de trabalho. Ter mais conhecimento no dia-a-dia. Ter oportunidade melhor na vida, melhorar o currículo escolar.

Aluno 8A2: *Para conseguir mais conhecimento, conhecer novos horizontes, buscar um melhor emprego, ser alguém na vida e acima de tudo ser exemplo para muitas pessoas, principalmente meus filhos.*

Aluno 8A4: *Para conseguir um emprego porque sem estudo é difícil até arrumar emprego.*

Aluno 8A14: *Como meu trabalho é com transporte escolar foi o que me incentivou a voltar para a escola e também os meus filhos que me deu força.*

Aluno 8A20: *A minha vontade de crescer, conhecer, ampliar fronteiras, mudar de profissão.*

Aluno 8A22: *Capacitação profissional*

Aluno 9A2: *Sempre quis concluir meus estudos, mas não havia oportunidade por conta de família, filho, etc. Mas o mercado de trabalho me fez correr a traz!*

Questionário A – Motivos para retornar a escola – Questão 5

As respostas dos alunos colocam em relevo o mercado de trabalho e a capacitação profissional como motivos latentes para o retorno escolar. É fato que a escolaridade de um trabalhador tem sido um dos critérios de seleção do mercado de trabalho na escolha dos candidatos à vaga de um emprego e que o candidato sem formação tem chances reduzidas para conquistar um emprego.

Acredita-se que a capacitação profissional vem se destacando neste cenário por possibilitar, em diferentes situações, uma melhoraria no salário/cargo ou ainda por exigência das empresas que primam por manter atualizados e capacitados seus quadros de funcionários para enfrentar a concorrência das empresas.

Por se tratar de ser uma EJA/Proeja com formação fundamental técnica em Auxiliar Administrativo, aflorou-lhes ainda mais o desejo em retornar a estudar.

Aluno 6A2: *Porque fui ensina meu filho o dever de casa e não dei conta. Ai ele me perguntou Mãe a senhora não ia na escola não. Fiquei com muita vergonha.*

Aluno 7A2: *Eu sempre tive vontade de estudar mas não tinha como, quero aprender a ser uma pessoa que meus filhos tenha orgulho de mim, ter um bom emprego e dar uma vida melhor para meus filhos.*

Aluno 7A3: *Sempre tive vontade de retornar mais por ser submissa ao marido não voltei, mas minhas filhas, amiga e um novo relacionamento e me deram forças para retomar os estudos.*

Aluno 7A9: *Sempre tive vontade voltar e foi quando minha vizinha falou que ia estudar e eu vim com ela.*

Aluno 8A3: *Talvez tenha sido a vergonha das pessoas me perguntarem qual minha escolaridade e eles me olharem como se eu fosse de outro mundo.*

Questionário A – Motivos para retornar a escola – Questão 5

Fatores emocionais e psicológicos também se mostraram presentes, como a necessidade de se reconhecer importante, valorizado e capaz, fortalecendo ou construindo uma autoestima que em tempos atrás se mostrava destruída ou inexistente. Entre esses fatores, a família se apresentou como uma grande chave desencadeadora do processo motivacional em retomar os estudos. Alguns se sentiam estimulados ou desestimulados por seus integrantes familiares, como filhos e cônjuges.

Entretanto a possibilidade de ter a oportunidade em regressar à escola, embora fosse um incentivo, na maioria das vezes, revertia-se em um sentimento de inferiorização dos discentes, demonstrando frente à família (principalmente os filhos) e à sociedade, sinais de vergonha por não ter tido a condição de terminar o estudo regular.

Aluno 6A5: *Porque eu quero fazer um curso superior.*

Aluno 6A7: *Resolvi volta para o futuro passar em um concurso publico.*

Aluno 7A1: *O motivo que voltei os estudo eu tenho um sonho de mim forma e quero fazer concurso para Advogado Civil.*

Aluno 7A4: *Porque eu quero ter um objetivo na minha vida também eu sinto vergonha de estar na 6^a serie, ai começo estudar, vem algum problema que tenho que para, mais meu sonho é terminar, ter uma vida melhor. Porque tudo que a gente vai fazer hoje precisa de uma formação.*

Aluno 8A17: *Por eu sempre gostar de estudar e com vontade de ser alguém na vida, já foi o bastante para eu voltar. Meu sonho é formar em Agronomia e sem estudar não tem como.*

Aluno 9A3: *Porque sem o estudo tudo fica mais dificio, fica mais facio para arrumar serviços, a sua vida muda tudo, somos todos muito novos para ficar sem estudo. Vamos correr atraz do nosso sonhos.*

Questionário A – Motivos para retornar a escola – Questão 5

Analisando as especificidades dessas respostas, pode-se observar que alguns sonhos propulsores desse retorno se relacionam ao desejo de ingressar em um curso de ensino superior ou pleitear uma vaga em um concurso público.

Afirmações como *vontade de ser alguém na vida*, evidenciam traços de uma exclusão ocasionada pela falta de estudos, revelando que, para este discente, o futuro dele depende deste retorno, pois aparenta a necessidade de se reconhecer “um alguém”. Entretanto este aluno ressalta a esperança de atingir o sonho de estudar.

Machado (2015), em sua pesquisa, também apresenta os desejos de (auto)afirmação, (auto)posição e de (auto)colocação dos alunos desta modalidade de ensino, retratando o desejo de uma aluna em “ocupar um lugar que lhe foi negado, provavelmente por várias razões ou pelas más condições sociais e/ou familiares vividas por ela em momentos anteriores” (MACHADO, 2015, p. 51).

Observando-se as respostas dos alunos ao questionário, pode-se notar que são vários os motivos que os levaram a voltar estudar, entre estes constam: conseguir ascensão profissional, ajudar os filhos a estudar, preparar-se para prestar um concurso etc. Gomes (2012) enfatiza esses motivos afirmando que identifica

um amplo universo de pessoas que retornaram à escola com idade mais avançada e procuraram a EJA, buscando uma melhor qualidade de vida, principalmente, porque essas pessoas enfrentaram uma ampla gama de problemas que abrange desde desemprego, subalternidade, condições físicas e emocionais, até pais e mães que buscam uma maior escolaridade para contribuir com seus filhos nas tarefas escolares (GOMES, 2012, p. 61).

Dessa forma, fica evidente que “as pessoas da EJA são marcadas pela exclusão social, que trazem consigo histórias e culturas próprias” (GOMES, 2012, p. 62).

Preocupando-se em averiguar se o retorno à escola trouxe impacto em suas histórias, fazendo diferença em suas vidas e em seus percursos escolares, as respostas do questionário apresentaram algumas manifestações interessantes.

Aluno 6A2: *Sim estou mais confiante pra ajuda meu filho e até mesmo na minha vida, mi achava muito burra, muito sem utilidade, tudo eu preguntava pro meu esposo.*

Aluno 7A2: *Faz muita diferença, só de sabe que eu posso ser capaz já me faz sentir útil, para mim é um orgulho mostra para meus filhos que educação é tudo.*

Aluno 7A4: *Sim porque aumento minha autoestima, mi sinto que vou superar minhas dificuldades e que vou ter um retorno na minha vida.*

Aluno 8A3: *Fez, estou me sentindo importante novamente.*

Aluno 8A15: *Sim! Porque antes não tinha força de vontade de fazer nada e agora que retornoi parece que voltei aos 14 anos é muito bom, sem falar que todos meus amigos e familiares me apoia.*

Aluno 9A1: *Sim. Alta estima melhorou e a confiança em mim mesmo também.*

Aluno 9A2: *Sim, fez, confiança, auto estima, segurança, esperança, etc.*

Aluno 9A10: *Sim depois que voltei a estudar tenho iniciativa, força de vontade para crescer e aprender.*

Questionário A – Possíveis diferenças na vida ao retornar a escola– Questão 9

A autoestima, a autoconfiança e a esperança, aparentam ser chamas de renovação geradas na vida dos alunos da EJA. Os registros apontam o quanto enfatizam esses sentimentos no retorno escolar, reconhecendo independência e realizações ao se sentirem capazes de realizar atividades cotidianas sem depender do cônjuge e/ou ajudar os filhos a realizarem atividades escolares sem muita dificuldade.

Esse reconhecimento do impacto de voltar à escola denota uma autovalorização e uma valorização frente à sociedade que, anteriormente, não era notada pelos discentes da EJA, que expuseram registros como: *estou me sentindo importante novamente ou só de sabe que eu posso ser capaz já me faz sentir útil.*

Aluno 7A3: *Muita. Estou me sentindo viva e com muito orgulho de mim mesma por ter enfrentado as dificuldades para vir depois de tantas pessoas negativas.*

Aluno 7A5: *Sim, me sinto mais valorizada só de falar para meus parentes amigos e vizinhos. Me faz bem para minha autoestima.*

Aluno 7A9: *Sim. Me senti viva, útil, acho que ainda consigo aprender alguma coisa. Estou me sentindo uma adolescente.*

Aluno 8A2: *Com certeza estou adquirindo todos os dias conhecimento aprendendo coisas novas e fazendo novas amizades.*

Aluno 8A16: *Fiz amizade – ah diferença fez no dia que sai de casa para vir a escola.*

Aluno 8A20: *Sim, melhorou minha autoestima, sonhos, possibilidade, projetos, metas, foco, em casa, minha família amou a idéia.*

Aluno 8A21: *Sim, consegui arrumar um emprego em uma loja.*

Questionário A – Possíveis diferenças na vida ao retornar a escola– Questão 9

Além dessa (auto)valorização bastante destacada, percebe-se que alguns alunos já conseguiram atingir metas, como arrumar um emprego e enfrentar obstáculos pessoais com pessoas que as desmotivavam a retomar os estudos.

Uma renovação aparentemente se apresenta em suas declarações: *Me senti viva, útil, acho que ainda consigo aprender alguma coisa. Estou me sentindo uma adolescente.* Essas falas reforçam a ideia de uma transformação na forma de se verem e de se posicionarem frente à sociedade.

Um processo de sociabilização¹⁶ se retoma ao se integrarem ao grupo escolar no qual estão inseridos, inter-relacionando-se com os colegas e professores, fazendo novas amizades e ao se sentirem movidos a sair de casa para ir à escola.

Aluno 6A1: *Sim estuda é tudo na vida da uma pessoa. Ter conhecimento é direito de todos nós.*

Aluno 7A8: *Fez e a minha justificativa é que eu vi que não sei quase nada do que aprendi um dia na escola, muita coisa diferente.*

Aluno 8A5: *Sim, parei de ve tanta TV, to aprendendo conhecimentos, conhecendo pessoas, ocupando a minha mente, tudo ta melhorando.*

Aluno 8A9: *Sim, pois estou me espresando melhor falando melhor e a minha autoestima melhorou bastante.*

Aluno 8A12: *Esse é meu primeiro semestre, mas com uma semana de aula percebi que melhorei até como falar.*

Aluno 9A3: *Sim, muinto muito mais feliz em sobre que sei muita coisa feis diferença na nossa vida, aprendi coisas que não sabia o que era, to muito feliz.*

Aluno 9A4: *Sim. Sempre me achei incapaz de aprender algo e conseguir algo na vida até nos estudos e o retorno a escola com a cidade que tenho hoje e ver que não deveria ter parado de estudar, fez eu ver que sou capaz sim e devo aproveitar tudo que a escola tem para em oferecer pra mim vida meu aprendizado.*

Aluno 9A5: *Sim, considerável, poço dizer que hoje consigo enxergar pouco melhor as coisas, como: planilhas word, excel, previsão orçamentaria.*

¹⁶ Sociabilização ou socialização é o ato ou efeito de socializar, ou seja, de tornar social, de reunir em sociedade. (<https://www.significados.com.br/socializacao/>).

Aluno 9A6: *Faz muita diferença: distrai-me bastante e, acho muito agradável estar junto e, ouvir meus mestres.*

Questionário A – Possíveis diferenças na vida ao retornar a escola – Questão 9

Em relação ao processo de aprendizagem, os comentários dos alunos evidenciaram uma melhora na concentração e na comunicação, como pode ser notado na afirmação *melhorei até como falar* que confirma uma das melhorias resultantes do retorno à escola.

Os alunos também reconhecem o direito de aprender, pois, segundo eles, *Ter conhecimento é direito de todos nós*. Entretanto o Aluno 7A8 percebe uma mudança no ensino em relação ao período que estudava no ensino regular, *eu vi que não sei quase nada do que aprendi um dia na escola, muita coisa diferente*.

Pode-se perceber, apreciando a resposta do Aluno 9A5, que seu aprendizado também está vinculado a Tecnologia da Informação, pois se deu com a aprendizagem na utilização de softwares, como Word e Excel, construindo planilhas e obtendo uma previsão orçamentária com estes recursos.

Durante todo o período em que o pesquisador participou, estando mais próximo dos alunos durante a pesquisa, não foi encontrado nenhum caso de arrependimento dos alunos em voltar a estudar em turmas de EJA, pelo contrário, sempre esteve explícita uma empolgação em voltar a ser estudante e a responsabilidade que assumem, mesmo percebendo as dificuldades para se garantir a dedicação.

Gomes (2012) endossa Fonseca (2002), que defende que a EJA deve ser entendida como “uma ação pedagógica que tem um público específico, definido também por sua faixa etária, mas principalmente por uma identidade delineada por traços de exclusão sociocultural” (GOMES, 2012, p. 61).

Ao se debruçar em leituras da área de Educação, comprehende-se com mais detalhe que a educação se dá num contexto histórico e observar os alunos como seres históricos realmente faz uma diferença notável na EJA. Percebe-se que os alunos, independente da modalidade de ensino, trazem sua bagagem de vida para a sala de aula. Ressalta-se que, especialmente na EJA, essa bagagem é bem ampla, assim, cada aluno tem algo diferente a acrescentar, gerando uma diversidade que afeta diretamente o ensino destes alunos.

Os depoimentos inseridos no questionário denotam que a história de cada aluno é única e a grande maioria sofreu e enfrentou muitos obstáculos. Ao ouvi-los, percebeu-se que, apesar

das dificuldades, entre estes alunos há exemplos de superação, pois muitos destes alunos tiveram de enfrentar situações bem complicadas, sem condições financeiras e/ou psicológicas, sem incentivo ou motivação para chegarem até seu retorno escolar. Uma sabedoria de vida incomparável, que não se pode deixar de notar e reconhecer, não só nas aulas, mas ao avaliar o aluno, levando em conta ‘o que’ o aluno teve de enfrentar para conseguir chegar até o lugar que chegou.

O fato de os alunos da EJA não terem concluído o estudo regular e, por isso, sofrerem preconceito denota que, muitas vezes, não se olha para a história dos alunos que tiveram de passar por muitas situações que os afastaram da escola.

A respeito das diversidades das histórias individuais, a identidade sociocultural dos alunos da EJA é tecida na experiência das possibilidades, das responsabilidades, das angústias e até de um quê de nostalgia, próprios da vida adulta; delineia-se nas marcas dos processos de exclusão precoce da escola regular, dos quais sua condição de aluno da EJA é reflexo e resgate; aflora nas causas e se aprofunda no sentimento e nas consequências de sua situação marginal em relação à participação nas instâncias decisórias da vida pública e ao acesso aos bens materiais e culturais produzidos pela sociedade (FONSECA, 2001, p. 343).

Concordando com Fonseca (2001), conclui-se que, entre os alunos da EJA, há o sentimento de estar deslocado, acreditando que a escola não seja o local que deveriam estar. Estes sentimentos contribuem para que os mesmos se sintam incapazes de realizar tarefas ou qualquer outra atividade proposta, colocando assim limites para o seu crescimento e aprendizagem conforme podemos constatar no diálogo do professor pesquisador com o Aluno 6N3.

Após explicar novamente ao Aluno 6N3 como mover¹⁷ suas unidades de medida, ele disse:

Aluno 6N3: — *Deus mantenha essa paciência!*

Professor pesquisador: — *Por que você fala isso?*

Aluno 6N3: — *Para dar aula para “veio” tem que ter muita paciência, tem que ficar repetindo, repetindo!*

Professor pesquisador: — *Não se preocupe, pode perguntar quantas vezes for necessário, estamos todos aprendendo e cada um tem seu tempo uns são mais lentos, outros são mais rápidos. O importante é tentar! Se precisar de ajuda pode me chamar!*

Notas de Campo (N)— Trecho retirado das notas do professor pesquisador

¹⁷ Esse trecho da Nota de Campo refere-se a um momento da proposta de ensino de Área e Perímetro, o qual os alunos do sexto ano da EJA estão manipulando no PowerPoint as unidades de medidas criadas por eles. Na seção 4, será elucidado com mais detalhes essa proposta de ensino.

Assim, reitera-se a percepção sobre a necessidade de se ter o propósito de incentivar os alunos a participarem das tarefas propostas em sala de aula, sem o constrangimento de se sentirem em um lugar que não lhes parece ser próprio. Conclui-se que existe a necessidade de adequar a sala de aula para que se torne um ambiente receptivo e apropriado às especificidades da EJA, fazendo com que seja um espaço de conquista, como nos diz Fonseca (2001).

Se na escolarização de jovens e adultos se busca garantir um espaço de conquista, manifestação, confronto e exercício desse gênero, cabe, portanto, aos educadores reconhecê-lo como tal para que possam potencializar os esforços nesse sentido, coletivos e individuais, mas sempre socioculturais, dos educandos jovens e adultos (FONSECA, 2001, p. 350).

Dessa maneira, Arroyo (2005) percebe a necessidade de uma nova concepção de Educação a qual “um novo olhar deverá ser construído, que os reconheça como jovens e adultos em tempos e percursos de jovens e adultos. Percursos sociais onde se revelam os limites e possibilidades de ser reconhecidos como sujeitos dos direitos humanos” (ARROYO, 2005, p. 23).

Considerando todas as observações e leituras que tratam do tema e as respostas do questionário dos alunos, nota-se a necessidade de desenvolver algo interessante que possa ensinar e motivar os alunos a aprender, sem perder as características que a EJA representa.

Levando em conta a compreensão da abordagem qualitativa, a seguir, será apresentado o referencial teórico que elucide a cultura digital e as características principais da tecnologia, principalmente, a tecnologia da informação e comunicação utilizada pelo professor em aulas de Matemática da EJA.

3. A CULTURA DIGITAL NA EJA

Esta seção trata da cultura digital, descrevendo o que se entende de cultura, especificamente dessa cultura digital tão comentada no momento, bem como a compreensão de tecnologia, referenciando especialmente as tecnologias presentes na pesquisa. Com o intuito de investigar o quanto os alunos da Educação de Jovens e Adultos estão mergulhados, cada qual em sua geração, buscou-se averiguar, nesta seção, o quanto os discentes desta pesquisa estão imersos na Cultura Digital.

Gomes (2012) e Machado (2013) ressaltam, em suas pesquisas, a existência de uma multiplicidade de culturas na sala de aula da EJA. De acordo com Gomes (2012, p. 82), “na escola que abarca a modalidade EJA convivem e confrontam-se diversas culturas [...] que constituem e dão densidade aos sentidos e ao sentir: a quem somos, ao que aprendemos, ao que ensinamos”. Machado (2015, p. 88) reforça que “é neste entrecruzamento de várias culturas que conhecemos o aluno de EJA em uma aula de Matemática”.

Machado (2015) entende e adota a concepção freireana de cultura, “a evidência ao movimento de (re)criar, de responder aos desafios, transcendendo-os pela relação de integração ao contexto, transcendendo a perspectiva de transmissão de valores, compreendendo-a como ação dinâmica de uma práxis que é histórica” (MACHADO, 2015, p. 90).

Acompanhando as ideias de Candau (2010), comprehende-se o conceito de cultura como um “estruturante profundo do cotidiano de todo grupo social e [que] se expressa em modos de agir, relacionar-se, interpretar e atribuir sentido, celebrar etc” (CANDAU, 2010, p. 61).

Em direção semelhante, Barratto e Crespo (2013) reforçam o conceito de cultura como reflexo da ação humana, compreendendo cultura digital e cultura como

um reflexo da ação humana, a cultura se constitui de ação do homem, na sociedade; criando formas, objetos, dando vida e significação a tudo o que o cerca. É essa ação humana que permitiu o surgimento do computador e, por conseguinte, o surgimento da cultura digital. E esta passa, em seguida, a fazer parte de vários aspectos da vida humana, na aprendizagem pedagógica, na vida afetiva, na vida profissional, na simbologia da comunicação humana. Desse modo, vimos surgir uma nova estruturação de pensamentos, práticas e conceitos. Cabe ressaltar aqui, que a cultura não se transforma em digital, mas sim, ela busca se adequar ao cenário digital, ao mundo virtual (BARRATTO E CRESPO, 2013, p.17).

Entende-se, nesta pesquisa, a cultura digital como “extensão e mescla de nosso modo de pensar e agir, traduzida no que produzimos e atualizamos” (ALONSO *et al*, 2014, p.154) nas e das experiências humanas mediadas tecnologicamente. “Cultura digital, cibercultura, “eletrotecnologias” são expressões mesmas do nosso tempo, que afetam, atravessam e ensejam

outras e novas maneiras de pensar, relacionar e (re)criar nossos cotidianos” (ALONSO *et al*, 2014, p.155).

Ainda não há um conceito único que encerre em si a ideia do que vem a ser a cultura digital, embora esteja difundido na sociedade atual. Este conceito parece ser um conceito novo. “Existe uma real carência de representação conceitual para os fenômenos surgidos no âmbito da cultura digital” (SAVAZONI; COHN, 2009, p 10).

Gilberto Gil, durante o período em que esteve à frente do Ministério da Cultura, em aula magna proferida na Universidade de São Paulo, conceituou o que seria a cultura digital.

Cultura digital é um conceito novo. Parte da ideia de que a revolução das tecnologias digitais é, em essência, cultural. O que está implicado aqui é que o uso de tecnologia digital muda os comportamentos. O uso pleno da Internet e do software livre cria fantásticas possibilidades de democratizar os acessos à informação e ao conhecimento, maximizar os potenciais dos bens e serviços culturais, amplificar os valores que formam o nosso repertório comum e, portanto, a nossa cultura, e potencializar também a produção cultural (GIL, 2011, s/n).

Não faz parte dos objetivos desta pesquisa conceituar Cultura Digital, mas entende-se que este conceito está interligado a ação do homem frente ao uso das tecnologias digitais¹⁸ tão comentadas e divulgadas no mundo, na academia e nas pesquisas educacionais.

Assim, buscou-se compreender o que é tecnologia. Kistemacher e Maurício (2013) endossam a definição de Kenski (2012, p. 18) sobre tecnologia, como: “conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade”.

Dentre as tecnologias, o maior destaque desta pesquisa está nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs¹⁹) e esse estudo considera como definição de TICs, a retratada por Miskulin (2006).

A terminologia TICs passa a ter um significado abrangente, popularizado na década de 1990, utilizado para referenciar as tecnologias requeridas para o processamento, conversão, armazenamento, transmissão e recebimento de informações, bem como, o estabelecimento de comunicações pelo computador. Essa terminologia resulta da fusão das tecnologias de informação, antes referenciada como Informática, e as tecnologias de comunicação, referenciadas anteriormente como telecomunicações e mídia eletrônica. As TICs envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais, como rádio, televisão, telefone e computadores, entre outros. Essas concepções foram obtidas através de pesquisas em sites sobre o tema na Internet (MISKULIN, 2006, p. 153).

¹⁸ Considera-se as tecnologias digitais como aquelas que se constituem das mídias digitais como o computador, a televisão, celulares, tablets, entre outros.

¹⁹ Há divergência entre autores com relação a sigla para referenciar as Tecnologias da Informação e Comunicação. Por orientação de especialistas da área optamos por utilizar a sigla TICs.

Borba e Penteado (2012) retratam o início das TICs, descrevendo quando o computador começou a ser pensado para a comunicação e informação.

No momento que o computador começou a ser pensado como meio de comunicação, foi sendo consagrada aos poucos a denominação NTIC (Novas Tecnologias de Informação e Comunicação), enfatizando a possibilidade de comunicação com essas novas mídias. Embora o aspecto relativo à comunicação já exista desde a década de 80, com redes como a *bitnet*, é somente em meados da década de 90 que várias redes são conectadas, e que novas interfaces são desenvolvidas (BORBA, PENTEADO, 2012, p. 71).

Com o acelerado desenvolvimento tecnológico, nas mais diversas áreas, e com a acessibilidade às TICs, tais avanços têm alterado o modo e a qualidade de vida das pessoas. Pais (2005, p.10) considera que “a possibilidade de uso desses recursos [tecnológicos] na educação escolar é vista como uma condição necessária para atingir exigências da sociedade da informação”.

Não é o uso indiscriminado da tecnologia que se incentiva nesta pesquisa, como, por exemplo, usá-la por ser um modismo acadêmico, mas espera-se um uso metodológico efetivo, que possa proporcionar benefícios ao processo de ensino e aprendizagem. Carneiro e Passos (2014) percebem

que a Licenciatura ofereceu ao professor a possibilidade de analisar criticamente TIC e, dessa forma, não utilizá-las indiscriminadamente, sem saber como, por que e para quê, ou seja, como modismo, pois computadores e vídeos de diferentes naturezas estão disponíveis em muitas escolas (CARNEIRO e PASSOS, 2014, p. 113).

Acredita-se, neste estudo, acompanhando o que advoga Neves (2005), que essas ferramentas podem ajudar os professores a propor caminhos metodológicos para o aprender, deixando de ser encaradas como um mero elemento tecnológico, adquirindo status de um agente gerador/ provocador da educação inserida na cultura digital.

Tecnologias da informação e comunicação deixam de ser encaradas como um mero recurso instrucional moderno e adquirem o status de fato gerador/provocador de uma nova pedagogia: centrada no aluno, orquestrada por docentes e gestores competentes, capaz de promover uma interatividade que derruba os limites físicos da sala de aula e contribui para formar o cidadão crítico, participativo, solidário e responsável (NEVES, 2005 *apud* KISTEMACHER e MAURÍCIO, 2013, p. 68).

Barroqueiro (2011) e outros autores afirmam que não se pode perder a finalidade da escola, dessa maneira, precisa-se olhar para a tecnologia, em especial as TICs, como mais um recurso que possa contribuir na formação dos discentes, instigando a elaboração de conhecimentos de forma ativa, crítica e criativa.

A ênfase terá que ser no desenvolvimento dessas habilidades e competências, o computador e as TIC são meios, ferramentas. E os educadores não devem jamais perder de vista a finalidade desta escola sem se deixar encantar pelos meios, a tecnologia é mais um recurso disponível (agrega valor à aprendizagem) que deve ser utilizado para favorecer o processo de ensino-aprendizagem (BARROQUEIRO *et al*, 2011, p. 81).

Nesta perspectiva, Borba e Penteado (2012) enfatizam que a entrada das mídias informática na escola não se caracteriza como sinônimo de salvação de todos os problemas pedagógicos do sistema educacional, como também não significa o fim dos debates sobre propostas pedagógicas, ou seja, não se pode afirmar que o uso das tecnologias resolveria todos os problemas da educação nem que seria o fim de pesquisas metodológicas de ensino.

Carneiro e Passos (2014) criticam o usar por usar o computador nas aulas de Matemática, apenas para o entretenimento e diversão, pois, segundo os autores, “descaracterizará a verdadeira função das tecnologias no ensino, qual seja, promover um ambiente inovador para que seja possível proporcionar a aprendizagem de conteúdos que seriam mais difíceis de ensinar sem esse recurso” (CARNEIRO e PASSOS, 2014, p. 116).

Utilizar as tecnologias da informação e comunicação no ensino de Matemática não implica a não utilização de outros recursos pedagógicos, porque esta ferramenta pedagógica não veio para suprimir as outras, mas para agregá-las como mais uma opção para os professores utilizarem em suas aulas.

O primeiro é que devemos ver que, tanto na análise da história das mídias feita por Levy (1993) quanto em pesquisas recentes, fica evidente que uma mídia não extermina outra. De maneira geral, o cinema não acabou com o teatro, o vídeo não eliminou o cinema; da mesma forma, a oralidade não foi suprimida pela escrita: pelo contrário, foi criada uma nova oralidade a partir da leitura da escrita. Não acreditamos que a informática irá terminar com a escrita ou com a oralidade, nem que a simulação acabará com a demonstração em Matemática (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 49).

Assim, é importante estar aberto e disponível a utilizar os mais variados recursos tecnológicos existentes. Oliveira e Fernandes (2010, p. 574) afirmam que “é preciso não esquecer aquelas outras tecnologias ditas tradicionais, sobre as quais se pode achar, erroneamente, que todos já dominam”.

A amplitude desta estratégia permite compreender as chamadas tecnologias “tradicionais” (uso de sólidos, giz e lousa, lápis e papel, régua e compasso, etc) como outras abordagens, igualmente válidas, e que podem, em dados momentos, apresentar maior pertinência, de acordo com o cenário, os sujeitos, as disponibilidades de infraestrutura tecnológica, entre outros elementos (OLIVEIRA, 2009, p. 6).

Dessa maneira, concorda-se que as ditas tecnologias tradicionais podem ser eficazes ao serem utilizadas, assim, não é preciso desprezar a utilização destas tecnologias, mas integrá-las ao uso das TICs, amparando-se no planejamento e nas estratégias programadas pelo professor (OLIVEIRA e FERNANDES, 2010).

Logo, acredita-se que “o pensar matemático deve acontecer também a partir dos mais variados recursos tecnológicos (computador, calculadora, internet, ...) para que, das investigações e dúvidas, possam constituir-se novas formas de estudar e aplicar esse saber” (ZORZAN, 2007, p. 87).

Zulatto (2012) percebe uma preocupação por parte dos pesquisadores sobre como estão sendo inseridas as tecnologias da informação em suas práticas. Esta autora pondera ainda que tais inserções requerem mudanças na forma como alguns professores organizam e avaliam suas aulas, na interação professor aluno e, no caso da Matemática, na maneira como se têm sido concebidos muitos dos conceitos matemáticos.

Para que tal mudança aconteça, é necessário que vários fatores estejam em sintonia: as escolas terão que possuir os suprimentos necessários (máquinas, softwares,...); os professores precisarão de formação adequada, para que não haja apenas uma ‘troca’ de mídia, transformando o computador num ‘lápis e papel’ mais veloz; há a necessidade de cursos de formação continuada, para que os mesmos possam se atualizar sobre os novos recursos tecnológicos disponíveis, aprendendo a utilizá-los; e também haver suporte para o docente, tanto técnico, no sentido de possibilitar uma manutenção dos laboratórios de Informática, como pedagógico, para que ele possa trocar experiências, discutir sobre suas dificuldades e sentir-se seguro na sala de aula, ao trabalhar com a Informática (ZULATTO, 2002, p. 9).

Refletindo sobre as ponderações de Zulatto (2002), conclui-se que não é o simples fato de utilizar as TICs em aulas de Matemática que o docente estará sendo inovador ou agregando uma nova metodologia em suas aulas. Carneiro e Passos (2014) ressaltam que o uso das tecnologias ainda apresenta características do ensino tradicional, no qual se transmite informações e os alunos reproduzem. Logo, parece não estar sendo explorada toda a potencialidade que possuem estes artefatos tecnológicos, pois muitos profissionais não percebem que apenas mudaram a ferramenta, mas a essência das aulas continua a mesma (BARROQUEIRO *et al*, 2011).

O papel do professor nesse ambiente é de fundamental importância, porque somente a introdução dos computadores nas escolas não provoca mudanças nas práticas docentes enraizadas e no processo de ensino e de aprendizagem. Segundo Ponte (2000), esse papel não se deve apenas à relação afetiva e emocional que o professor estabelece com o aluno, mas também à negociação e renegociação de significados que realiza com ele (CARNEIRO e PASSOS, 2014, p. 102).

Diante desta notável constatação reconhecendo o papel fundamental que o professor exerce ao utilizar as TICs, acredita-se ser necessário que o professor se sinta mobilizado para assumir esta empreitada. Vários autores, como Carneiro e Passos (2012), Barroqueiro e outros (2011), reforçam e defendem a afirmação de Borba e Penteado (2012) quando advogam que para ocorrer sucesso é necessário um movimento em direção a um território desconhecido, ou seja, sair da ‘zona de conforto’, onde tudo é conhecido, previsível e controlável e caminhar à ‘zona de risco’, onde é possível encontrar problemas técnicos, dúvidas sobre a utilização e limitações da mídia utilizada.

“O professor deve estar preparado para enfrentar muitos imprevistos, questões e dúvidas às quais poderá não saber responder, muito mais que em aulas sem as tecnologias” (CARNEIRO e PASSOS, 2014, p. 104). Na mesma perspectiva desses autores, Borba e Penteado (2012) afirmam que

por mais que o professor seja experiente é sempre possível que uma nova combinação de apertar de teclas e comandos leve a uma situação nova que, por vezes, requer um tempo mais longo de análise e compreensão. Muitas dessas situações necessitam de exploração cuidadosa ou até mesmo de discussão com outras pessoas (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 57).

Assim, parece ser importante e pertinente o preparo do profissional para utilização das TICs, ainda assim, pode haver imprevistos na trajetória planejada. “É preciso compreensão e fluência para as tecnologias computacionais, digitais e eletrônicas” (OLIVEIRA e FERNANDES, 2010, p. 574). Na mesma direção, Zulatto (2002) adverte que

com a presença do computador, a aula passa a ter um novo cenário, refletindo diretamente nas relações professor-aluno e aluno-aluno, e no papel desempenhado por outros atores envolvidos no processo educacional, como professor, aluno, direção e família. Esses atores se vêem em situações novas, diferentes das que estão acostumados a enfrentar, exigindo que o docente elabore estratégias variadas para desenvolver seu trabalho. Situações em que o professor tem que responder ‘não sei’ ao aluno, e momentos em que um aluno terá mais conhecimento sobre determinado software ou instrumento computacional passam a ser mais frequentes nesse novo cenário. O que não quer dizer que o professor irá perder sua autoridade em sala de aula, pois será ele quem conduzirá os alunos no sentido de explorar determinados conceitos. Contudo, a negociação entre ele e os alunos se modifica (ZULATTO, 2002, p. 5).

Assim, parece ser evidente que “esta nova realidade exige que os educadores tenham novas competências, habilidades e atitudes” (BARROQUEIRO *et al*, 2011, p. 82), até para não se sentirem incapazes ou desatualizados. Percebe-se, assim, que o professor já não é mais o detentor do saber e que há a possibilidade de aprender com os alunos sobre o uso das TICs durante o processo.

Nesta perspectiva, Kenski (2012) evidencia que não há mais possibilidade de pensar na prática docente sem pensar na formação continuada, não somente nos cursos de formação de professores, mas durante todo o seu caminho profissional, dentro e fora da sala de aula.

A imersão na prática leva o professor a perceber a necessidade constante de aperfeiçoamento. Isso fica evidente, por exemplo, no caso da TI [Tecnologia da Informação], já que na área de Informática as mudanças ocorrem com muita rapidez, e o risco de obsoletismo é grande. Assim sendo, os cursos de formação continuada têm fundamental importância (ZULATTO, 2002, p. 15).

Essa formação é fundamental para se familiarizar com as novas tecnologias que surgem a todo instante, podendo conhecer suas possibilidades e limitações, a qual refletirá diretamente no planejamento do professor ao tomar conhecimento das formas mais adequadas de utilizá-las no ensino de um determinado conteúdo, em um determinado nível de complexidade, no tempo disponível (KENSKI, 2012). Admitir que a inserção de tecnologia no processo de ensino aprendizagem é suficiente para garantir a aquisição de conhecimento não parece ser plausível, pois como afirmam Oliveira e Fernandes (2010)

as TICs por si só são insuficientes como elementos que proporcionam ambição à construção do conhecimento. Os processos de interação e comunicação entre os sujeitos do ensino/aprendizagem e as estratégias pedagógicas dos professores são mais importantes que as tecnologias em questão (OLIVEIRA e FERNANDES, 2010, p. 554).

As estratégias pedagógicas para utilizar as TICs são mais importantes do que simples ato de utilizar as tecnologias por si só, porque só a inserção das TICs não garantem a aprendizagem (SANTOS, 2008) e, na verdade, “está longe de ser suficiente para garantir transformações qualitativas na prática pedagógica” (PAIS, 2005, p.10).

Na pesquisa realizada por Oliveira e Fernandes (2010), enfatizou-se que o ponto central das propostas que envolvem as tecnologias são as estratégias docentes do trabalho realizado. “Nem mesmo os softwares, elementos considerados essenciais para o funcionamento de quaisquer tecnologias digitais, são os elementos mais relevantes. Isto porque os programas, em si, não são elementos didáticos” (OLIVEIRA e FERNANDES, 2010, p. 554).

Acredita-se que “o termo software didático é meramente relativo, no máximo, a uma intenção, mas sua efetividade didática depende de estratégia, planejamento, crítica, debate e significação. Não há software didático, por si, assim como não há tecnologias que educam” (OLIVEIRA, 2009, p. 6).

Pensando nesta efetividade didática ao utilizar as tecnologias que se buscou compreender os benefícios do uso das TICs em aulas de Matemática.

3.1. Alguns benefícios e entraves do Uso da Tecnologia

Ao atentar para os benefícios e as dificuldades do uso da tecnologia e investigar a produção existente sobre o uso das TICs, notou-se que os “benefícios” ou “malefícios” do uso de novas tecnologias no ensino não são próprios da máquina, mas determinados pelo seu emprego em sala de aula (SANTOS, 2008).

Monteiro, Neves e Pessanha (2010, p.6) evidenciam que “as tecnologias digitais favorecem uma mudança nas relações interpessoais e fazem com que seus usuários se habituem com interações rápidas através dos meios de comunicação”. Em sentido semelhante, Lemos e Maciel (2013) afirmam que

de fato, vive-se em um novo contexto social, advindo do novo paradigma tecnológico, que propiciou a crescente evolução das TICs e possibilitou a expansão de uma infinidade de formas de interação, que se multiplicam em torno de interesses comuns entre uma diversidade de pessoas, abrangendo as mais diversas áreas e estruturando uma sociedade em rede como resultado da interação entre os recursos tecnológicos e a organização social do mundo moderno (LEMOS; MACIEL, 2013, p. 5).

Essas infinidades de forma de interação, proporcionadas pelo uso das TICs, pode contribuir com o rompimento do tempo limite, hora/aula, e com espaço que a delimita, como as paredes da sala de aula, pois “a utilização das tecnologias de informação e comunicação, por estudantes e professores, permite o desenvolvimento de atividades educativas em lugares e tempos diversos” (KISTEMACHER e MAURÍCIO, 2013, p. 75), favorecendo não só o ensino a distância como o ensino regular.

Essa facilidade em obter informações instiga o indagar sobre como se dá o processo de obtenção das informações. Carvalho (2012) ressalta as três formas básicas de aquisição da informação: visual, auditiva e cinestésica, afirmando que estas formas não são rígidas, o que permite a pessoa se enquadrar em pelo menos duas delas.

No sistema visual, o aluno só será capaz de abstrair se conseguir visualizar o que está sendo dito, assim, aprendem melhor quando leem ou veem a informação. No sistema auditivo, o aluno aprende melhor quando recebe explicações orais e quando pode se expressar oralmente expondo o que aprendeu. No caso do cinestésico, o estudante aprende fazendo, tem grande habilidade em realizar experimentos e projetos (CARVALHO, 2012, p.100).

Nesse processo de visualizar, ouvir e manipular, as TICs vêm contribuindo no ensino, pois, dependendo de como são utilizadas, podem disponibilizar aos discentes as três formas obtenção de informações, atingindo possivelmente todos os públicos.

No que se refere aos estudos acerca da associação do computador ao ensino de Matemática, a visualização tem ocupado posição de destaque. Para Borba e Villarreal (2005), a introdução do computador sinaliza um novo rol à visualização matemática e esta, complementada com a manipulação simbólica, faz com que ambas contribuam para a compreensão matemática. Ao propormos a experimentação com tecnologia enquanto atividade de investigação, seja via computador ou calculadora gráfica, a visualização assume um papel relevante no processo de descoberta, de exploração da atividade matemática (SANTOS, 2008, p.51).

Santos (2008) considera a visualização como o processo de formar imagens, seja mentalmente ou com a ajuda de uma tecnologia e que esse processo estimula o descobrimento matemático dando lugar à compreensão. Quanto ao processo de manipular, considerado pelo autor como experimentação, que ao ser associada à ideia de ensaio e erro, pode contribuir para a formulação de conjecturas, cuja validação pode ocorrer com a ajuda da tecnologia. Marco (2004) endossa essas contribuições afirmando que

a introdução de computadores no contexto educacional torna-se importante por possibilitar despertar e desenvolver nos alunos uma nova visão de acesso à informação para a construção de seu conhecimento, utilizando ambientes computacionais nos quais possam fazer antecipações, simulações, conjecturas, experimentações e criar soluções para necessidades encontradas (MARCO, 2004, p.49).

Todas essas informações, associadas às interações proporcionadas pelo uso das tecnologias que podem ocorrer oralmente ou na escrita, integradas à mediação pedagógica e um planejamento conciso do docente, podem facilitar a reflexão e a compreensão no processo de construção do conhecimento. Barroqueiro, Amaral, Marques, Shitsuka (2011) constataram que as tecnologias, em especial “o computador foi fator de motivação, o uso de várias mídias contribuiu para fixar a atenção sobre o conteúdo e facilitou a compreensão dos fenômenos” (BARROQUEIRO *et al*, 2011, p. 85).

Assim, “a ação educativa da informática na Matemática deve ser possibilitadora da aprendizagem, do pensar, do indagar e construir, de modo que as diferentes inteligências possam interagir para constituir a compreensão e, sobretudo, a solução de problemas cotidianos” (ZORZAN, 2007, p. 88).

Com relação ao envolvimento e a dedicação, Papert, na obra *Logo: Computadores e Educação* (1985), enfatiza ainda que “em programas de computador, os alunos envolvem-se e

dedicam-se mais em descobrir como resolver problemas do que simplesmente resolver um problema convencional” (MARCO, 2004, p.50).

Miskulin, Escher e Silva (2007) registraram em uma pesquisa sobre a prática do professor de Matemática e as novas possibilidades teórico-metodológicas ao utilizarem as TICs, afirmando acreditarem

que a prática docente do professor de Matemática pôde ser reelaborada sob as dimensões pedagógicas e epistemológicas no contexto das tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). O trabalho docente assumiu outra perspectiva a qual incorporou novas possibilidades teórico-metodológicas que consideraram as TICs na exploração, visualização, construção e disseminação do conhecimento (MISKULIN, ESCHER e SILVA, 2007, p.36).

Nesse constante processo de (re)elebração das dimensões pedagógicas, de assumir outras perspectivas que favoreçam e contribuam no processo de ensino e aprendizagem de Matemática que a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2002) trata o uso das tecnologias e enfatiza que

O uso desses recursos traz contribuições significativas para se refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois relativiza a importância do cálculo mecânico e da manipulação simbólica, já que, por meio de instrumentos, esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente; evidencia a importância da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo inovar as estratégias de abordagem de variados problemas; possibilita a realização de projetos e atividades de investigação e exploração, permitindo uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática (BRASIL, 2002, p.28).

Dessa maneira, parecem evidentes as contribuições das TICs e, ainda, que “a escola deve assumir a responsabilidade para tentar diminuir o abismo existente entre os que estão e os que não estão conectados” (CARNEIRO, PASSOS, 2014, p. 103), ou seja, aqueles que têm acesso às TICs e aqueles que ainda não têm. Sobre a importância de acesso às tecnologias Carneiro e Passos (2014) fazem referência à legislação, quanto à obrigatoriedade dos alunos em idade apropriada frequentarem a escola, para ressaltar a possibilidade de exclusão social neste contexto caso a promoção do acesso à tecnologia não se efetive.

Se essa instituição, que todos em idade escolar têm obrigatoriedade de frequentar por exigência da Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 1996), não promover o acesso às tecnologias, as camadas mais desfavorecidas da população poderão não ter essa oportunidade. Assim, além da exclusão causada pelas desigualdades sociais, uma nova forma de exclusão surgirá: a *exclusão digital* (CARNEIRO; PASSOS, 2014, p. 103).

Dessa forma, ressalta-se a importância de se ter políticas públicas que universalizem o acesso aos computadores e à internet, de forma que se democratize o acesso à informação, pois é essencial na atual conjuntura da sociedade que está tão imensa nessa cultura digital.

A universalização de conhecimentos básicos de informática e da internet é fundamental para limitar o impacto negativo que pode ter sobre os setores mais carentes, a despeito de várias limitações das políticas para democratizar a informação. A luta pela inclusão digital é uma luta contra o tempo. Novas tecnologias da informação aumentam desigualdades sociais existentes e as políticas para inclusão digital nada mais são que uma luta para reigualar as possibilidades de acesso ao mercado de trabalho e as condições de Vida (SORJ, REMOLD, 2006, s/n).

Pensando nesta questão social do uso das TICs na Educação, Marco (2004) evidencia que muito já se foi pesquisado sobre a importância da tecnologia no contexto educacional, enfatizando sua função social e socializadora, proporcionando “aos indivíduos acesso aos saberes e formas culturais inerentes ao contexto social a que pertencem, promovendo desenvolvimento e aprendizagem” (MARCO, 2004, p.49). Carneiro e Passos (2014) complementam que

as tecnologias possibilitam que os estudantes, principalmente aqueles de classes econômicas menos favorecidas, tenham contato e aprendam a manusear essas ferramentas que fazem parte de diferentes âmbitos da sociedade, colaborando para a constituição de cidadãos. Além disso, da escola é a responsabilidade de minimizar a exclusão digital que pode ocorrer devido à falta de conhecimentos das TIC pelos alunos (CARNEIRO, PASSOS, 2014, p. 116).

Pensando nessa possibilidade de desenvolvimento da cidadania na presença e utilização das TICs na escola e no processo de (re)inclusão social e digital dos discentes que não têm acesso a esses artefatos tecnológicos que se buscou compreender como se dá esse dilema na Educação de Jovens e Adultos.

3.2. As TICs na EJA

Durante a revisão bibliográfica desta pesquisa, ocorreu uma pequena investigação sobre a produção acadêmica em Educação Matemática no Brasil com foco na EJA, tomando como objeto de análise Teses e Dissertações²⁰ produzidas e defendidas nos Programas de Pós-

²⁰As Teses e Dissertações analisadas, foram retiradas do Banco de Teses e Dissertações da Capes (<http://bancodeteses.capes.gov.br/>) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (<http://bdtd.ibict.br/vufind/>).

Graduação, no período de 2000 a 2016. As pesquisas selecionadas foram aquelas que tomaram como objeto de estudo as TICs no processo de ensino e aprendizagem de Matemática na EJA.

No levantamento realizado, constatou-se que não há muitas pesquisas que conciliem essas temáticas. Observou-se também que entre as pesquisas que retratam esse objeto de estudo, tiveram em sua maioria o foco na Educação a Distância (EaD) da EJA. Assim, esta pesquisa se difere das demais ao contribuir com uma produção acadêmica que possui um olhar para a modalidade de ensino presencial da EJA.

Sendo assim, ao se debruçar sobre as pesquisas encontradas, foi notável a afirmação de pesquisadores como Koro e Lopes (2007) de que os alunos da EJA são fortemente marcados por uma exclusão social e o quanto se faz necessário que os docentes desta modalidade tomem decisões que busquem possibilitar uma (re)inclusão, aumentando a autoconfiança, senso crítico e a capacidade de tomar decisões destes alunos.

Para que essa exclusão social também não se torne uma exclusão digital, acredita-se na necessidade de haver uma inclusão digital na Educação de Jovens e Adultos, no sentido de garantir o direito de cidadãos em aprender utilizando também as Tecnologias da Informação e Comunicação.

Os jovens e adultos não podem permanecer excluídos de um contexto de formação que contém inovações tecnológicas. O contexto que os alunos da EJA estão inseridos impõe novas exigências de conhecimento em busca de assegurar que eles desfrutem de seus direitos e exerçam com dignidade seus deveres (MONTEIRO *et al*, 2010, p.3).

Assim, a utilização das tecnologias “torna-se cada vez mais relevante no que diz respeito ao exercício da cidadania e autonomia, uma vez que a educação se efetiva pela comunicação, interação e rede de relações com o meio social, as quais, atualmente, não se dissociam da tecnologia” (LEMOS; MACIEL, 2013, p. 2).

Kistemacher e Maurício (2013) defendem a utilização das tecnologias digitais no processo de formação e interação dos alunos da EJA e acreditam

que as práticas pedagógicas podem estar articuladas às tecnologias digitais, em qualquer modalidade de ensino, e principalmente na Educação de Jovens e Adultos. Esses sujeitos há tanto tempo afastados do processo de escolarização precisam bem mais de meios tecnológicos [...] em seus processos formativos e cotidianos (KISTEMACHER; MAURÍCIO, 2013, p. 69).

O desafio histórico da Educação de Jovens e Adultos em oportunizar o desenvolvimento de novos conhecimentos aos alunos “dentro de uma rede de relações que possibilitessem a ressignificação de suas experiências, à luz do conhecimento sistematizado, produzido pela

humanidade ao longo da história” (KISTEMACHER; MAURÍCIO, 2013, p. 67) vem ao encontro de mais um desafio contemporâneo de utilização das tecnologias na EJA.

No contexto atual, a educação com suporte digital colabora para a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem. Em outras palavras, na contemporaneidade, percebemos a necessidade implícita de que a população atendida pela EJA tenha acesso às novas tecnologias da informação, pois estas são fundamentais para que seus direitos sejam garantidos (KISTEMACHER e MAURÍCIO, 2013, p. 67).

Ao pensar nesse uso das tecnologias, em especial as tecnologias digitais, a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2002, p.28) afirma que “tradicionalmente a escola se apoia na oralidade e na escrita como formas de comunicar e conhecer. No entanto, a escrita, a leitura, a visão, a audição, a criação e a aprendizagem são crescentemente influenciadas pelos recursos da informática”.

Assim, pode-se concluir que “o uso dos recursos tecnológicos permite sistematizações, mediações e interações contínuas essenciais para desenvolver múltiplas aprendizagens na EJA” (LEMOS; MACIEL, 2013, p. 8).

Ao investigar as potencialidades da tecnologia educacional no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, buscou-se averiguar as especificidades que a tecnologia educacional pode atender no âmbito da educação de jovens e adultos. Quanto a esse foco, Lemos e Maciel (2013) afirmam que

as exigências da crescente complexidade do mundo contemporâneo colocam novos desafios para a formação dos educadores. Direcionar o foco para as especificidades de aprendizagem da juventude e dos adultos numa sociedade de incessantes transformações tecnológicas é voltar o olhar para a complexidade dos processos educativos com esses sujeitos (LEMOS; MACIEL, 2013, p. 7).

É justamente esse olhar para as complexidades dos processos educativos que circundam as especificidades da EJA que se buscou nessa pesquisa, de forma que essas necessidades desse público fossem atendidas e respeitadas, dando as condições necessárias de se assumirem como seres sociais, históricos e de direito (GOMES, 2012), com efetivas inclusões sociais e digitais.

Pensando na finalidade de inserir as TICs, em especial, o computador em aulas de Matemática na EJA, a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2002) registra que

o uso de computadores nas aulas de Matemática em EJA pode ter várias finalidades: como fonte de informação para auxiliar no processo de construção de conhecimento; como ferramenta (planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc.); como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções. Tudo indica que o computador pode ser também um

grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que proporciona o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e permite que o aluno aprenda com seus erros (BRASIL, 2002, p. 29).

Assim, vislumbrando também essas possibilidades mencionadas no documento, Monteiro, Neves e Pessanha (2010), vem afirmar que não é só a incorporação dos artefatos tecnológicos que se faz necessária, mas uma mudança interna nas formas de ação educativa, pois, segundo os autores, as tecnologias implicam em uma profunda transformação nos processos sociais, culturais e educacionais.

Bovo (2002) acredita na utilização de recursos tecnológicos na EJA, afirmando que o computador faz parte da realidade do mundo do trabalho, na sala de aula, podendo atuar como instrumento facilitador e motivador da aprendizagem. Também defendendo a utilização das TICs na EJA, Lemos e Maciel (2013) afirmam que

a inserção das TICs na EJA corrobora com o desafio de desenvolver no educando a capacidade de se tornar capaz de aprender durante e além da formação escolar, sem a dicotomia entre adquirir conhecimento e aplicar o conhecimento, o que se pode considerar como necessidade e também como um dos princípios norteadores da prática educacional nessa nova sociedade da informação, na construção de um novo paradigma das tecnologias da informação e comunicação (LEMOS; MACIEL, 2013, p. 7).

Levando em conta esse espaço da EJA/Projeja, que também possui o intuito de capacitação profissional, o processo de desenvolver a capacidade de aprender durante e além da formação escolar se apresenta como importante a todo instante, pois corrobora nessa nova necessidade de nortear os discentes nesta sociedade da informação.

3.3. Influências das Tecnologias nas gerações

Como comentado anteriormente, na Educação de Jovens e Adultos, há um entrecruzamento de várias culturas (MACHADO, 2015), pois convivem e confrontam-se diversas culturas (GOMES, 2012). Da mesma maneira, há um entrecruzamento de várias gerações, devido à diversidade de idades e de identificações sociais que se encontram nesta modalidade de ensino, denominado nesta pesquisa de espaço intergeracional.

Há diferentes estudos e visões sobre o conceito de geração e este tema tem sido relevante às Ciências Humanas e Sociais. “Desde Comte, Mannheim, Dilthey e Abrams, entre outros, há

abordagens teóricas e concepções diversas sobre os critérios que delimitam o período das gerações” (AGUIAR e SILVA, 2013, p.2).

Aguiar e Silva (2013) acreditam que a concepção mecânica de Comte tem sido a linha teórica mais usual para a divisão das gerações, utilizando-se do tempo quantitativo e mensurável como critério para o progresso linear. Sarti (2009) traz a concepção de geração de Karl Mannheim como

um conjunto de pessoas – inseridas em uma mesma faixa etária ou não – que têm por principal critério de identificação social as experiências históricas que lhes são comuns e particularmente marcantes, de onde elas tiram uma visão de mundo partilhada. A vinculação dos sujeitos a determinada geração deve ser compreendida, pois, em sua dimensão histórica e sociológica (SARTI, 2009, p. 138).

Entretanto há diferentes perspectivas quanto à forma de classificar uma geração, definindo o que faz com que certo indivíduo pertença a uma determinada geração, mas, nesta pesquisa, comprehende-se da mesma maneira que SARTI (2009), pois

o pertencimento a uma mesma geração diz respeito à partilha de certa visão de mundo, forjada por meio de processos de socialização vividos sob contextos históricos e sociais comuns (caracterizados por certos eventos, discursos, práticas, etc.), parece razoável supor que os diferentes grupos que se sucedem no interior de determinada ocupação, em cada momento histórico, constituem diferentes gerações ocupacionais (SARTI, 2009, p. 138).

Com esse intuito de descrever as gerações, adotou-se, nesta pesquisa, a divisão apresentada por Oliveira (2010), como “Belle Époque (também conhecida como Geração Tradicional); Baby Boomer; Geração X (ou, ainda, Geração BabyBust ou Geração TV); Geração Y (Millennials, Geração Internet ou Geração Digital) e Geração Z (Geração Next)” (AGUIAR e SILVA, 2013, p.3; OLIVEIRA, 2010; SANTOS *et al.*, 2011; BORGES, 2014).

Tabela das Gerações

GERAÇÕES	PERÍODO	PRINCIPAIS ACONTECIMENTOS	CARACTERÍSTICAS
<i>Belle Époque</i>	1920-1945 (1920-1940)	Grande depressão econômica; imigrações; Segunda Guerra Mundial / Invenção do rádio.	Geração reconhecida por ser aplicada no trabalho, por respeitar as autoridades e as regras, pelos valores familiares dos “bons costumes” e pela clareza de papéis do homem e da mulher na sociedade.
<i>Baby Boomer</i>	1946-1964 (1943-1960)	Pós-Segunda Guerra Mundial; Guerra Fria;	Geração que valoriza a experiência e a fidelidade ao

		Guerra do Vietnã; <i>rock and roll</i> ; feminismo; Golpe de 64 no Brasil / Invenção da TV.	trabalho, procura estabilidade e segurança. São disciplinados, preocupados com o dever e têm nos mais velhos uma figura de autoridade.
X	1965-1976 (1960-1985)	Ditadura e perseguições políticas no Brasil; assassinatos de líderes políticos (Martin Luther King, Malcolm X etc); rebeliões estudantis; movimento <i>hippie</i> e revolução sexual.	É uma geração marcada pelo pragmatismo e que busca promover a igualdade de direitos e de justiça em suas decisões. Buscam a estabilidade financeira e dão valor à formação profissional.
Y	1977-1997 (1980-1999)	Restabelecimento da democracia e o controle da inflação no Brasil; queda do muro de Berlim e declínio do comunismo / Revolução tecnológica (computador pessoal, internet e videogame).	Geração que tem desenvoltura e familiaridade com a tecnologia; capacidade de inovar e pressa em construir reconhecimento e crescimento profissional. São informais, flexíveis, conectados e colaborativos.
Z	1998.... (1993-/2000-)	Crescimento econômico no Brasil; atentado terrorista aos EUA (<i>World Trade Center</i>) / Interatividade digital (celular, tablets e redes sociais).	Geração do tudo ao mesmo tempo e agora, por isso, impaciente. Fazem as coisas do jeito que querem, quando querem. Comunicam-se o tempo inteiro, mas isolados nos aparatos tecnológicos.

Fonte: Aguiar e Silva (2013, p.4) adaptado de Oliveira (2010).

Nota: Uma vez que não há consenso sobre os anos limítrofes de cada geração, a tabela apresenta uma média das datas mais comuns, exibindo entre parênteses as concepções mais abrangentes e mais restritas de cada caso.

Acrescenta-se não ser objetivo desta pesquisa aprofundar nas caracterizações destas gerações, entretanto considera-se relevante perceber parte das especificidades que as compõem, sem se prender às datas precisas que as limitam.

➤ GERAÇÃO *Belle Époque*

Segundo Borges (2014, p.84) “*Belle Époque* é uma expressão francesa que significa bela época”. Foi um período de cultura cosmopolita na História da Europa que começou no fim do século XIX (1871) e durou até a eclosão da Primeira Guerra Mundial, em 1914.

Borges (2014) evidencia em sua pesquisa que as dificuldades vividas no período provocaram a geração *Belle Époque* uma preocupação excessiva com segurança financeira e a levaram à valorização da segurança no trabalho, pois o mundo esteve mergulhado em uma

grande depressão econômica, com famílias imigrando em busca de trabalho ou fugindo da intolerância política provocada pela Guerra Mundial.

➤ GERAÇÃO Baby Boomer

O nome desta geração é por causa do período Pós-Segunda Guerra Mundial, com o retorno dos homens aos Estados Unidos, “muitas mulheres engravidaram, assim houve um boom de nascimentos, por isso, a geração que aí começou é chamada de Baby Boomer” (AGUIAR e SILVA, 2013, p.3).

São uma geração que se dedicou à luta por causas, buscou justiça social, procurou a consciência, auto-realização cósmica, paz interior. Acima de tudo, é a geração que questionou a autoridade e o status-quo. Em outras palavras, os Boomers vieram para mudar. Tudo o que fazem tem que ser diferente. Segundo Gronbach (2008), até seus funerais serão diferentes. Eles lutaram contra o “sistema”, aprendendo a desafiar a autoridade e a não seguir as regras que foram impostas por outros. Dessa forma, conseguiram grandes mudanças sociais através dos movimentos de direito civil, luta das mulheres por igualdade e protestos antiguerre. Antes de mais nada, é uma geração, em sua maioria, de idealistas (VALENTE, 2011, p. 58).

Um dos aspectos que define bem essa geração são as ideologias, como o feminismo, em que as mulheres encararam as possibilidades de adentrar o mercado de trabalho. Tem características marcantes, como o otimismo e competitivismo (VALENTE, 2011).

➤ GERAÇÃO X

Valente (2011) evidencia que essa geração era considerada difícil de definir, por isso, “tornaram-se conhecidos como a Geração X – onde X significou genérico, sem sentido, diferente da maioria” (VALENTE, 2011, p. 61).

Com o crescente processo de popularização da televisão, essa geração foi totalmente influenciada pelos programas de televisão, tanto no que diz respeito à educação, quanto à rotina familiar (SANTOS *et al*, 2011). Logo, é uma geração acostumada a receber as informações, ou seja, acostumada a ser espectadora das informações.

De acordo com Borges (2014), baseado em Oliveira (2010), “os jovens da Geração X desenvolveram uma atitude mais egocêntrica e cética, buscando no universo de fantasia apresentado pela TV, em seriados, em desenhos animados e em novelas, as famílias com problemas semelhantes” (BORGES, 2014, p.89).

Foi também a geração que viu e fez a explosão tecnológica e vivem muito mais próximos da tecnologia e da informática do que as gerações anteriores. Eles fazem compras pela internet, são grandes usuários de cartão de crédito. Conquistaram, também, em comparação às gerações anteriores, maior nível educacional (VALENTE, 2011, p. 63).

Santos, Ariente, Diniz e Dovigo (2011) evidenciaram que as crescentes inovações tecnológicas deixaram grandes marcas na juventude da época, promovendo manifestações revolucionárias frente aos conflitos políticos da época, como a ditadura militar, favorecendo as atividades diárias.

➤ GERAÇÃO Y

A Geração Y nasceu na era das inovações tecnológicas, como a internet, recebendo estímulos constantes por parte dos pais (SANTOS *et al*, 2011). Devido ao costume da antiga União Soviética, definia a primeira letra dos nomes que deveriam ser dados aos bebês nascidos em determinados períodos, os pesquisadores adotaram o Y para designar a geração dessa época, por ser a letra principal da década de 80 (AGUIAR e SILVA, 2013).

Segundo artigo publicado na Gazeta de Piracicaba (2011) são jovens brilhantes que dominam as tecnologias, mas não se contentam com os desafios propostos, buscando sempre novas perspectivas. A facilidade com que lidam com as tecnologias tornou-se, assim, um importante meio de sobrevivência, de maneira que as rápidas e constantes mudanças nos meios de comunicação não assustam esta geração (SANTOS *et al*, 2011, s/n).

Assim, tendo uma forte influência das tecnologias, faz-se reconhecer que esta geração “é conhecida como a geração dos resultados, tendo em vista que nasceram na época das TICs” (AGUIAR e SILVA, 2013, p.5). O fato dessa geração não ser apenas receptora na frente da televisão, devido à internet, faz com que necessitem acessar a informações, categorizá-las frente à relevância e à qualidade, obrigando o desenvolvimento do raciocínio e de habilidades investigativas (AGUIAR e SILVA, 2013).

➤ GERAÇÃO Z

Geração Z ou Nativos digitais são termos bem comuns para essa atual geração, já nascida no novo milênio, mostra-se totalmente familiarizada com as tecnologias digitais, já que cresceu com elas em seu favor, possui domínio dos principais avanços tecnológicos e os mais sofisticados meios de comunicação, como as redes sociais (SANTOS *et al*, 2011).

A geração atual convive com computadores, internet, celulares, tablets, smartphones etc. desde seu nascimento, por isso a tecnologia digital não é uma novidade. As crianças de hoje demonstram facilidade e total intimidade com o computador e outros equipamentos. Nada em relação às novas tecnologias parece intimidá-los (AGUIAR e SILVA, 2013, p.7).

A escolha da letra Z para representar essa geração “vem do termo “zapear”, ato de trocar de canal de TV constantemente pelo controle remoto” (SANTOS *et al*, 2011, s/n), revelando que não são capazes de serem meros espectadores na frente da televisão, pois podem escolher e obter as informações a qualquer momento, sem ter de esperar.

Sendo assim, Aguiar e Silva (2013, p.3) destacam que “para cada geração, é possível identificar uma variedade de nomes que as definem, cada um com um significado que se justifica por um acontecimento, curiosidade ou aspecto tecnológico de cada época”.

Essas afirmações e reflexões dos autores conduzem a um pensar sobre a influência nas tecnologias nas gerações. “Para algumas pessoas, indiferentemente da geração a que pertença, fazer uso intenso dos recursos tecnológicos disponíveis hoje é uma questão de necessidade” (BORGES, 2014, p. 90).

Porém, nos últimos cinquenta anos houve um aumento na expectativa de vida das pessoas, uma aceleração na percepção de tempo, no modo de se fazer as coisas, e a tecnologia também passou a ser decisiva para se criar marcas de tempo. Assim, o intervalo entre uma geração e outra ficou mais breve. Isso significa que pessoas de diferentes idades estão convivendo, cada vez mais, no mesmo ambiente social (AGUIAR e SILVA, 2013, p.3).

Algumas linhas de pesquisa, ressaltadas por Valente (2011), defendem que a exposição às tecnologias digitais é um acontecimento marcante nas gerações mais recentes, mas não é um indício suficiente para caracterizar um evento histórico ou político, como guerras e crises.

Contudo acredita-se no impacto proporcionado pelas tecnologias da informação e comunicação, conforme descreve Borges (2014).

A evolução das tecnologias da informação tem impactado significativamente as transformações culturais da atualidade. A rapidez na transmissão de informações e a superação das limitações espaciais levam à alteração de conceitos básicos de tempo e espaço, e a noção de realidade começa a ser repensada diante da possibilidade da realidade virtual. Como consequência disso, a visão de Educação também passou por transformações (BORGES, 2014, p. 112).

Borges (2014) também considera as características comuns às diferentes gerações que influenciam o modo de ser e de viver das pessoas nas sociedades. Logo, certo comportamento

pode se ajustar ao de outra geração, ou seja, todas as gerações podem ter pessoas que já estão “mergulhadas” ou não na cultura digital.

É importante esclarecer que as pessoas são classificadas em alguma geração pelo contexto, porém o comportamento pode se ajustar ao de outra geração, ou ser uma mistura do comportamento de duas ou mais, desde que o indivíduo consiga acompanhar as transformações dos cenários tecnológicos e de mercado que ocorrem na sociedade, por isso é possível ver um Baby Boomer com perfil de Geração Y. O que é válido é o comportamento, a classificação por período serve como um conceito didático necessário para destacar as principais características de cada época (AGUIAR e SILVA, 2013, p.3).

Assim, indivíduos de várias gerações podem ou não acompanhar as transformações tecnológicas, que a princípio são características das gerações Y e Z. Logo, o comportamento subjetivo de cada sujeito frente às TICs é tão significativo quanto à tendência comportamental de cada geração.

Afinal, nota-se que as gerações foram estimuladas diferentemente frente às tecnologias vigentes de cada época, constituindo-se como seres históricos que se relacionam também de diferentes maneiras com as Tecnologias da Informação e Comunicação. Assim, cada geração sofreu um impacto diferenciado devido ao uso das tecnologias, tanto socialmente quanto historicamente.

Dessa forma, em uma turma da Educação de Jovens e Adultos, há um “turbilhão” de culturas, gerações e histórias que, de formas e especificidades diferentes, afetam o processo de ensino e aprendizagem desta modalidade, influenciando diretamente na utilização das tecnologias como metodologia de ensino.

3.4. A Cultura Digital e os Protagonistas da Pesquisa

Com o intuito de averiguar o quanto os alunos da Educação de Jovens e Adultos, em especial os discentes desta pesquisa, estão imersos na Cultura Digital e por acreditar que a utilização das TICs na educação matemática exige que o professor conheça o contexto em que os alunos estão inseridos (LEMOS; MACIEL, 2013), buscou-se compreender a relação dos alunos da EJA com as TICs.

A utilização das TICs exige que o educador conheça o contexto em que o aluno está inserido, e para que isso aconteça, necessita incorporar os conceitos relativos às possibilidades de operacionalização dos recursos tecnológicos da informação, visando interagir no processo de mediação professor x aluno (LEMOS; MACIEL, 2013, p. 8).

Assim, as interações iniciais que visavam compreender esse possível mergulho na

Cultura Digital ocorreram por meio do diálogo do professor pesquisador com os alunos por meio do Questionário B²¹, já relatado anteriormente na seção 1.

Como esse questionário foi utilizado após a proposição das propostas de ensino, então, somente os 22 alunos das três turmas responderam-no, suas idades variavam de 20 a 68 anos de idade, correspondendo a três gerações, já citadas anteriormente, Geração Baby Boomer, Geração X e Geração Y.

Ao serem indagados se utilizam computador, tablet, celular ou outra tecnologia digital, constatou-se que todos utilizam ou passaram a utilizar pelo menos algum destes artefatos tecnológicos e a metade deles utilizam mais de um.

Apresenta-se, a seguir, no interior dos parênteses, a quantidade que os alunos marcaram em cada uma das alternativas.

- (14) Computador
- (04) Tablet
- (18) Celular
- (01) Outra tecnologia digital. (Qual? videogame)

Questionário B – Se utilizam os recursos citados – Questão 4

Em relação ao tempo de utilização desses recursos por dia, pode-se observar que, em sua maioria, o uso desses objetos tecnológicos ainda é limitado, mas existem alunos que se destacam quanto a quantidade de tempo de uso por dia.

- (06) Menos de 1 hora
- (03) De 1 há 3 horas
- (02) De 4 há 6 horas
- (03) Mais de 6 horas (Quantas horas? Somente nas aulas (Outra alternativa!) / 12 horas)

Questionário B – Tempo por dia que utiliza o Computador – Questão 5

- (00) Menos de 1 hora
- (01) De 1 há 3 horas
- (01) De 4 há 6 horas
- (02) Mais de 6 horas (Quantas horas? Não tem hora certa)

Questionário B – Tempo por dia que utiliza o Tablet – Questão 6

²¹Esta subseção possui algumas análises preliminares das informações obtidas no Questionário B.

- (04) Menos de 1 hora
 (07) De 1 há 3 horas
 (03) De 4 há 6 horas
 (04) Mais de 6 horas (Quantas horas? 24h/ 10h/ A toda hora/ Sempre que preciso)

Questionário B – Tempo por dia que utiliza o Celular – Questão 7

Em relação ao uso do celular, mais da metade dos alunos relatou informalmente ao professor pesquisador que utiliza este aparelho somente para fazer ligações. Há também comentários, que relatam o uso desse instrumento em seus trabalhos, como destacou o aluno atendente de radiotáxi.

- (00) Menos de 1 hora
 (00) De 1 há 3 horas
 (00) De 4 há 6 horas
 (01) Mais de 6 horas (Quantas horas? Só nos fins de semana – vídeo game)

Questionário B – Tempo por dia que utiliza outra tecnologia digital – Questão 8

Pode-se notar que um aluno considera o videogame como tecnologia digital e o usa aos finais de semana mais de seis horas. Outro aluno se referiu à televisão como tecnologia digital e que a utiliza 3h por dia, mas não a marcou no campo outra tecnologia. Alguns discentes, por descuido ou falta de atenção, responderam alguma das alternativas da questão 8, mas não marcaram outra tecnologia nem registraram qual tecnologia utilizam.

Em relação aos alunos participantes desta pesquisa, considera-se notável o fato de que suas residências se caracterizam como o ambiente em que as tecnologias pesquisadas são evidentemente mais utilizadas. Esse uso se deve também ao fato de a grande maioria possuir internet em casa e a utilizar com grande frequência.

- (11) Sim. Frequentemente.
 (06) Sim. Eventualmente (De vez em quando).
 (05) Não.

Questionário B – Se possui internet em casa e o quanto a utiliza – Questão 11

Entre os alunos que marcaram a alternativa ‘Não’, existem aqueles que possuem internet somente no celular, mas não consideram ser de sua casa por transitarem com o celular em todos os lugares que estão presentes.

Uma parte considerável dos resultados confirma as afirmações de Monteiro, Neves e Pessanha, (2010), ao reconhecerem que “a maioria dos educandos desta modalidade de ensino encontra-se inserida no mercado de trabalho, onde as ferramentas digitais já foram incorporadas” (MONTEIRO *et al*, 2010, p.1).

- (19) Em casa
- (10) No trabalho
- (09) Na rua
- (01) Outro (Onde utiliza? Biblioteca)

Questionário B – Locais que utilizam os recursos tecnológicos – Questão 9

De maneira similar, buscou-se também compreender, do ponto de vista dos alunos, os principais motivos das pessoas e deles na utilização das tecnologias digitais. As respostas deixaram evidente que a informação e a comunicação são indiscutivelmente os principais motivos de se utilizar as tecnologias digitais.

Aluno 6B1: *as pessoas utilizam para trabalho. eu utilizo para pesquisas e acessar as redes sociais.*

Aluno 6B2: *Hoje me vejo muito ligado nas tecnologias digitais pelos motivos básicos, ou seja, para obter informação, para transferir informações, para comunicar com outras pessoas. tenho este recurso, também como uma ferramenta para meu trabalho artístico. (redigindo textos literários). e além disto elas contribuem para o meu entretenimento e diversão.*

Aluno 6B3: *manda email, manda mensagens, fazer ligação, tira fotos.*

Aluno 6B4: *para falar com as pessoa no trabalho na rua.*

Aluno 6B5: *pra conversar, ver as noticias, comprar roupas e sapatos, comprar ingresso de shows.*

Aluno 7B1: *Para falar com os colegas de trabalho, familia e os meus colegas.*

Aluno 7B3: *por necessidade no trabalho e em casa como passa tempo.*

Aluno 7B7: *meu motivo que uso internet para pesquisar trabalho escolar, pesquisar endereços, noticias, receitas de culinárias.*

Aluno 7B8: *Eu uso pra mim relacionar com as pessoas pra saber o que esta acontecendo no Brasil e no mundo.*

Aluno 9B1: *trabalho, lazer, comunicação.*

Aluno 9B4: *para trabalha e fala com minha família.*

Aluno 9B5: *Utilizo diariamente em razão do trabalho.*

Aluno 9B6: *para a melhoria da sociedade.*

Aluno 9B7: *pesquisas, jornais, redes sociais e comunicação.*

Aluno 9B9: *Rapidez nas comunicações, Divertimentos, Estudos, Intercomunicações com pessoal, Etc.*

Questionário B – Motivos principais para utilizar as tecnologias digitais – Questão 10

Reforçou-se novamente o uso das TICs no trabalho para realização de compras e também para o entretenimento pessoal, considerado por alguns como um lazer.

Evidencia-se, frente às respostas dos alunos, o grande uso das TICs, principalmente em redes sociais. Observam-se algumas abreviações típicas, como “pra”, “pq”, “vc”, “n”, “q”, que se fazem presentes até nas respostas do questionário, denotando ser evidente, entre os alunos, a utilização frequente dessas para se comunicarem em redes sociais (como Facebook, WhatsApp etc).

- (15) Sim. Frequentemente.
- (04) Sim. Eventualmente (De vez em quando).
- (03) Não.

Questionário B – Se comunicam em redes sociais (como Facebook, WhatsApp etc) – Questão 12

Sem interferir ou induzir algo às respostas dos alunos, também foram indagados sobre o que consideram ser Tecnologia e sobre o que acreditam que esta palavra representa. Essa foi a pergunta que sentiram mais dificuldade em responder, pois a maioria a deixou por último.

Nota-se, pelas respostas, que as ideias sobre o que vem a ser tecnologia está muito direcionada às TICs, ou seja, à informação e à comunicação e a todos os aparelhos eletrônicos que as tecnologias digitais possuem, como telefone e o computador.

Aluno 6B1: *o avanço das maquinas e os aparelhos celulares e telefonia.*

Aluno 6B2: *O avanço da comunicação entre o tempo e o espaço... A melhoria dos meios de produção humana e os desenvolvimento que nos facilita o entendimento entre o homem e a sua criação.*

Aluno 7B1: *um meio de falar mais rapido com alguem q esta mais longe mandar algo q a pessoa pode ver mais tarde e etc.*

Aluno 7B2: *eu acho que é o melhor modo das pessoas se informarem o metodo mais moderno onde posso achar tudo que preciso.*

Aluno 7B4: *E um sistema digital que facilita o uso de qualquer aparelho com o usuário: no trabalho, em casa, ou em qualquer lugar que exista um aparelho ou maquina etc...*

Aluno 7B6: *invenções eletricas.*

Aluno 7B7: *é um veiculo de comunicação para todos fins.*

Aluno 7B8: *O computador o celular tudo que esta relacionado a tecnologia.*

Aluno 9B1: *uma facilidade para tudo que vamos fazer.*

Aluno 9B2: *um tipo de informação.*

Aluno 9B5: *Um meio de comunicação muito utilizado no dia a dia do ser humano.*

Aluno 9B6: *todos os aparelhos.*

Aluno 9B7: *considero tecnologia tudo que seja inovador e domínio das atividades humanas!*

Aluno 9B8: *tecnologia é uma forma de facilitar ou proporcionar um melhor desenvolvimento de tarefas e etc...*

Aluno 9B9: *Tudo aquilo que tecnicamente contribui para a melhoria de vida dos povos.*

Questionário B – Considerações sobre o que é tecnologia – Questão 13

Por ser considerada pelos alunos uma pergunta complexa, também se encontrou respostas evasivas, como *ela é avançada, quem inventou é inteligente, muito na minha vida,* respostas que reconhecem o valor da tecnologia, mas não descreve o que entendem por tecnologia.

E com o intuito de investigar sobre o que acreditam em relação ao uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, também se questionou aos alunos se o uso das tecnologias poderia ajudá-los a aprender.

Aluno 6B1: *sim pode. porque facilita as pesquisas via internet dando me respostas em segundos.*

Aluno 6B2: *lógico! hoje tudo é voltado para ela desde a produção do meu alimento ate a obtenção de meus conhecimentos, e não me vejo, outro recurso para que possa aprender.*

Aluno 6B3: *Sim porque pode ajuda a descobrir muitas coisas tipo palavras que a gente n sebe.*

Aluno 7B1: *Sim. Porque eu posso usar a tecnologia para trabalho de escola e tira algumas duvidas q eu tenho sobre alguma materia.*

Aluno 7B2: *pode sim ,porque e tudo atualizado tudo que preciso encontro e bem mais agradavel que usar livros mais rapido.*

Aluno 7B3: *sim nos mostrando sempre novidade e outros.*

Aluno 7B4: *sempre que descobre um meio [...] que facilita o tempo, a mão obra, a comunicação, a distancia, em fim, tudo pode ser bem aproveitado ser for produtivo e acho que a tecnologia é fundamental.*

Aluno 7B5: *sim ajuda muito você aprende le mais e escreve.*

Aluno 9B1: *Sim. Hoje temos varias ferramentas que auxiliam no aprendizado.*

Aluno 9B3: *sim, pode fazer uma pesquisa mais aprofundada no assunto q quer saber.*

Aluno 9B6: *sim, pq tudo que vc precisa existe nas tecnologia.*

Aluno 9B7: *sim! pois é um meio de acelerar nossos conhecimentos!*

Aluno 9B8: *Sim. por meio de vídeo conferencia podemos participar de aulas sem estar com corpo presente, esse é um exemplo de tecnologia somando na aprendizagem. datashow pode ser usado para apresentação de slides.*

Aluno 9B9: *Positivamente. A tecnologia é muito útil ao aprendizado. Ela facilita a busca, a pesquisa, o intercâmbio entre os estudantes. [...]*

Ao analisar as respostas, alguns aspectos chamam a atenção, pois os alunos destacam as contribuições da internet, como um facilitador para realizar pesquisas e aprofundá-las. Além disso, ressaltam-se as contribuições ao estudar pela internet, evidenciando a facilidade e a agilidade em encontrar as informações em relação aos livros de papel, que aparecem de maneira rápida e atualizada.

Essas informações vêm ao encontro das afirmações de Aguiar e Silva (2013) que, apoiando em Carr (2012), descrevem o efeito da internet no cérebro humano defendendo que

a internet mudou a forma como se usa o cérebro. Por causa da quantidade de informações, de todos os tipos e links, que interrompem as mensagens e remetem para outras páginas, a mente desenvolveu habilidades para tomar decisões rápidas e catalogar, arquivar e pesquisar informações. Porém, lê-se menos livros, ensaios e textos longos – que ajudam a ter foco, concentração, introspecção e contemplação (AGUIAR e SILVA, 2013, p.5).

Da mesma maneira, os autores retratam o reflexo das tecnologias na leitura e na escrita, não descrevem com muitos detalhes como se dá essa contribuição, mas atualmente há os Ebooks²² que aceleraram o acesso as informações que estavam nos livros de papel, em formato digital.

A educação a distância também foi retratada por Kistemacher e Maurício (2013) no sentido de não se precisar mais estar na escola para aprender e as interações entre os alunos podem ocorrer no mundo virtual, havendo compartilhamento de ideias com os colegas e professores.

Alguns discentes registraram sobre terem conhecimento da variedade de ferramentas disponíveis que podem contribuir para suas aprendizagens, mas esses alunos citaram apenas alguns recursos, como o datashow.

Por fim, analisando as respostas dos questionários e as atitudes dos alunos ao responderem o questionário, infere-se que uma grande parte dos alunos se mostrou não tão imersa neste mundo digital. Entretanto, possuem contato com as TICs, mas ainda têm dificuldades em desenvolver algumas atividades, como arrastar e clicar, mostrando não terem destreza na digitação, titubeando ao procurar as letras no teclado.

Houve caso em que o primeiro contato com o computador ocorreu no desenvolvimento das propostas inerentes a esta pesquisa, necessitando que o professor/investigador, literalmente,

²²Ebook vem do termo inglês *Electronic Book*, que significa livro em formato digital. O livro pode ser lançado somente no formato digital ou uma versão eletrônica de um livro que já foi impresso.

“apresentasse” o computador para o aluno, descrevendo o que é o monitor, o mouse, a CPU²³ e o teclado, ensinando inclusive a ligar e a desligar o computador.

Por meio do diálogo com os alunos, também encontrou-se pessoas “mais vividas”, ou seja, de gerações mais antigas, que possuem uma intimidade maior com o uso das TICs, diferente do esperado pelo professor pesquisador e pelas características de suas gerações, como também alguns alunos mais novos, ou seja, de gerações mais novas, que têm acesso às TIC, mas não interagem tanto com essas tecnologias digitais, usando esporadicamente as redes sociais.

Esse fato endossa o que Aguiar e Silva (2013) retratam sobre o comportamento do indivíduo frente às transformações dos cenários tecnológicos, no qual o comportamento pode se ajustar ao de outra geração. Assim, todas as gerações podem ter pessoas que já estão mergulhadas ou não na cultura digital.

As Tecnologias da Informação e Comunicação deixaram sinais nas trajetórias de vida desses alunos, tanto na esfera pessoal, quanto na profissional, permitindo inferir que há fortes indícios da Cultura Digital nos alunos da EJA.

3.5. Tecnologias utilizadas nas tarefas propostas na pesquisa

Essa pesquisa tem como objetivo utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação em aulas de Matemática na EJA, entretanto não tem como objetivo exaltar o uso das TICs como única metodologia de ensino eficaz, pois o caminho não é desprezar as ‘tecnologias tradicionais’, mas integrá-las ao uso das TICs (OLIVEIRA e FERNANDES, 2010).

Pensando assim, buscou-se, neste estudo, utilizar as TICs nas propostas de ensino, como também vinculá-las com outras tecnologias, ditas tradicionais por Oliveira (2009), no intuito de averiguar como se deu o processo de ensino e aprendizagem utilizando-se desta multiplicidade de tecnologias.

Dentre as TICs, foi utilizado como artefatos tecnológicos (Hardwares) os computadores e o datashow do laboratório de informática da Eseba. Em relação aos recursos digitais (softwares), utilizou-se os e-mails, um blog, o PowerPoint e o GeoGebra, que serão descritos e

²³CPU é uma sigla inglesa *Central Processing Unit*, que significa “Unidade Central de Processamento”. Também conhecido como processador, correspondendo ao “cérebro do computador”.

detalhados na sequência. Quanto às tecnologias tradicionais, além de papel, lápis e quadro, a proposta de ensino incluiu tarefas que fizeram uso também de Espelhos Planos.

Com o intuito de se utilizar um ambiente virtual para o desenvolvimento das tarefas, o professor pesquisador criou um blog, almejando dinamizar as aulas e facilitar o acesso aos arquivos dos softwares escolhidos, de forma que não houvesse necessidade da laboratorista da escola disponibilizar em todos os computadores os arquivos planejados para cada aula.

Assim, foi possível que cada aluno entrasse no blog durante a aula e realizasse o download do arquivo necessário para desenvolver a tarefa. Entretanto foi necessário que os alunos de todas as turmas criassem um e-mail do Gmail²⁴, para entrarem no blog criado pelo professor pesquisador. Esse processo ocorreu por dois motivos, o blog precisava, neste primeiro momento, ser fechado ao público para que não houvesse interferência externa na pesquisa e, para isso, era necessário a existência de um e-mail para que os alunos se identificassem e conseguissem realizar login no blog.

Esse e-mail, posteriormente, acabou contribuindo na coleta de dados, pois, além dos alunos aprenderem a se conectar no blog e a enviar um e-mail para os colegas, professora e professor pesquisador, os discentes, ao término de cada aula, enviavam, para o professor pesquisador, o arquivo do software utilizado nas propostas de ensino com todos os dados e reflexões realizadas.

❖ BLOG

Monteiro, Neves e Pessanha (2010) apresentam a definição de blog do *Oxford English Dictionary*, como uma página da web que é atualizada frequentemente, composta por observações pessoais que podem ser extraídas de diversas fontes (MONTEIRO *et al.*, 2010, p.4). Sobre o nome blog, Kistemacher e Maurício (2013) afirmam que

o termo é de origem americana e vem da junção da palavra *web* (página da internet) com a palavra *log* (diário de navegação). Assim, *Web Blog* seria a origem do nome, que foi abreviado para *Blog*. É tratado por seus autores como um espaço de intimidade que oferece informações diárias sobre o fazer e, dependendo da formação do sujeito autor, serve ainda como processo dialógico e interativo, havendo seguidores que colaboram, participam e, muitas vezes, se tornam leitores assíduos (KISTEMACHER e MAURÍCIO, 2013, p. 69).

²⁴ Gmail é um serviço gratuito de correio eletrônico da Google – (<https://mail.google.com/>). A exigência por utilizar o Gmail será esclarecida na sequência do texto.

As mensagens dispostas nos blogs são geralmente chamadas de ‘posts’, que podem ser constituídas por imagens e/ou pequenos textos apresentados de forma cronológica, geralmente, contém links para sites de interesse e/ou comentários e pensamentos pessoais do autor e visitantes (MONTEIRO *et al.*, 2010).

A plataforma escolhida para hospedar o blog foi a Blogger²⁵, que só aceita o e-mail do Gmail²⁶ como usuário do blog, por isso, a necessidade de ser este correio eletrônico para acesso ao blog. Com pequenas exceções alguns alunos tinham esse e-mail solicitado, mas a maioria não tinha nenhum endereço de e-mail e foi possível a criação de uma conta, o que foi resolvido sem maiores problemas.

O blog criado foi intitulado “Aprendendo Matemática na EJA”, com o seguinte endereço eletrônico (www.matematicaejaeseba.blogspot.com). Este blog foi dividido em três abas: aba “Início” corresponde ao formulário eletrônico para todos responderem; na aba “Aula do 6º e 7º ano”, disponibilizou-se o link para realização do download do arquivo do software escolhido para o desenvolvido da proposta de ensino²⁷ para os referidos anos e a aba “Aula do 9º Ano” também possuía o link para realização do download do arquivo do software escolhido para o desenvolvido da proposta da tarefa correspondente.

Figura 5 – Página de entrada do blog



Fonte: O autor.

²⁵O Blogger.com é uma plataforma gratuita de blogs, que pertence a Google. É bem procurado por iniciantes ou até por profissionais por ser bem fácil de navegar e administrar, além de ter um endereço gratuito para o blog, o chamado blogspot.com. (www.blogger.com)

²⁶O Blogger só aceita o Gmail, porque tanto o Blogger quanto o Gmail, pertencem a Google, por isso, a exigência.

²⁷As propostas de ensino explicitando a utilização dos softwares, com todos os seus detalhes, estão na seção 4.

O link disponibilizado direcionava os arquivos desenvolvidos para as propostas, que estavam hospedados no Google Drive²⁸ do professor pesquisador. Para não ser alterado o arquivo original, o link compartilhado no blog foi apenas para visualização, porém foi possível realizar o download e editar o arquivo em seguida.

Todas essas informações levaram a reflexão de como tem ocorrido o processo de utilização de blogs na Educação, em especial no ensino de Matemática. As contribuições didáticas pedagógicas de um ambiente informatizado, neste caso o blog, estão diretamente relacionadas às propostas de ensino que são exploradas no processo de ensino aprendizagem.

As potencialidades de um ambiente informatizado estão sempre ligadas com a construção das atividades que possam explorar esses recursos, sendo que o problema não se resume somente à uma questão de adaptação de uma dada atividade em um outro ambiente. É necessária criatividade para propor tais atividades levando em consideração que essas potencialidades representam uma contribuição à aprendizagem da matemática. A atividade deve levar em consideração tanto os objetivos matemáticos quanto os objetivos instrumentais, sendo que ambos devem estar conectados numa dada atividade. (ZUCHI, 2008, p.11).

Acreditando no potencial das TICs para auxiliar no desenvolvimento de propostas de ensino, defende-se que o blog pode ser considerado um “importante espaço de comunicação, interação, compartilhamento de ideias, informações e conhecimento de forma colaborativa e, por esse motivo, torna-se uma tecnologia que pode ser explorada potencialmente na educação” (OLIVEIRA, 2012, p.87).

Monteiro, Neves e Pessanha (2010) também acreditam que

os *Blogs* podem dar suporte à Educação de várias formas, como: um espaço de reflexão e discussão que favorece a construção do conhecimento de forma autônoma e colaborativa; uma ferramenta para estimular e registrar pesquisas, que podem ser enriquecidas com links, fotos, ilustrações; uma memória coletiva para grupos (MONTEIRO *et al*, 2010, p.4).

Da mesma maneira, os autores acreditam que o blog pode ser um espaço de oportunidade para estimular a aprendizagem matemática e que, em suas pesquisas, consideraram produtivo e motivador o uso desse recurso tecnológico em aulas de Matemática na EJA.

²⁸ O Google Drive é um serviço de disco virtual que permite o armazenamento on-line gratuito de arquivos na nuvem do Google, como fotos, imagens, apresentações e vídeos. Os arquivos armazenados podem ser compartilhados para visualização/download/edição, podendo o dono dos arquivos, decidir o nível de permissão de cada pessoa por meio de um link da versão atual dos arquivos. (<https://drive.google.com>)

A utilização de *Blogs* na educação matemática, em especial na EJA, nos leva a concluir de forma natural, que faz aumentar consideravelmente o interesse dos alunos por um determinado conteúdo e seu aprendizado, que para muitos alunos, é encarado como algo maçante, desinteressante (MONTEIRO *et al.*, 2010, p.4).

Assim, esta pesquisa buscou utilizar o blog como mais um ambiente virtual, acreditando que este recurso pode contribuir na pesquisa, não só tornando a aula mais dinâmica em relação à facilidade de acessar os arquivos ou inseri-lo apenas para os alunos conhecerem essa ferramenta tecnológica, mas com o intuito de estabelecer mais um espaço de interações e socializações do saber.

Para o produto final do mestrado profissional, será disponibilizado o blog utilizado nas aulas desenvolvidas, contendo os detalhes sobre as propostas de ensino realizadas na pesquisa.

❖ POWERPOINT

Para que o planejamento das propostas não ficasse refém de algum programa computacional, de maneira que o professor pesquisador não pudesse ter liberdade frente ao planejamento pedagógico, foi pensando e refletido sobre quais softwares poderiam contribuir com as propostas de ensino. Concordando com Marco (2014) considera-se que

para escolher o tipo de software a ser utilizado em sala de aula, o educador deve, primeiramente, ter em mente os objetivos que deseja alcançar, explorar o software para melhor conhecê-lo e planejar as atividades que serão propostas aos alunos, pois por mais rico e interessante que seja o software, por si só, não será propício à construção de conhecimentos (MARCO, 2004, p.58).

Após esse processo de análise quanto aos softwares que seriam utilizados, o primeiro escolhido foi o PowerPoint²⁹. Trata-se de um dos programas que são vendidos no pacote Office da empresa Microsoft.

A princípio é um software que é utilizado para criação/edição e exibição de apresentações gráficas, originalmente foi desenvolvido para o sistema operacional Windows, mas possui análogos em outros sistemas operacionais como Linux. Este software é um programa de fácil acesso e manipulação, não exigindo um tutorial denso para se orientar.

Marco (2004) considera o PowerPoint um software de autoria.

Softwares de autoria permitem a montagem de cenários e programas específicos pelo usuário, tanto programas destinados à utilização independente da rede quanto aqueles que prescindem da Internet como ambiente de trabalho. Nestes ambientes, o usuário

²⁹<https://products.office.com/pt-br/powerpoint>

pode atribuir características e significados próprios ao programa. Estes softwares podem incorporar recursos como texto, som e imagem e sua eficiência está diretamente relacionada à interatividade que oferece (MARCO, 2004, p. 54).

Com o intuito de permitir aos discentes da EJA a possibilidade de serem autores na construção do conhecimento geométrico, foi planejada uma proposta de aula, que posteriormente será detalhada neste texto, que se valeu do PowerPoint como ferramenta pedagógica dos alunos, utilizando “o modo de exibição Normal³⁰” do programa e não o “modo de exibição Apresentação de Slides³¹” para que os discentes apresentassem algo, almejando-se, assim, proporcionar um ambiente investigativo e para que os alunos pudessem atribuir características e significados próprios ao programa.

❖ GEOGEBRA³²

O GeoGebra é um software de Matemática/Geometria dinâmica que foi criado por Markus Hohenwarter em 2001. É de fácil utilização e o aluno consegue realizar as construções geométricas por meio do computador, utilizando régua e compasso digitais, mantendo passos e características fundamentais à construção geométrica.

O termo geometria dinâmica foi inicialmente usado por Nick Jakiw e Steve Rasmussen da *Key Curriculum Press, Inc.* com o objetivo de diferenciar este tipo de *software* dos demais *softwares* geométricos. Comumente ele é utilizado para designar programas interativos que permitem a criação e manipulação de figuras geométricas a partir de suas propriedades, não devendo ser visto como referência a uma nova geometria (ALVES, SOARES, 2003, p.178).

Alves e Soares (2003) ainda relatam que um software de Geometria dinâmica, possui uma tela em branco com uma grande gama de recursos que possibilitam que a pessoa que está utilizando caminhe em direção à construção do seu conhecimento. Alguns recursos essenciais como supressão de elementos que não interessam na construção; comandos de traço ou rastro que possibilitam a visualização ponto a ponto da trajetória de um objeto escolhido, podendo manter seu formato original ao ser arrastado; animação de figuras; realização de várias

³⁰ O modo de exibição Normal é o principal modo de edição, no qual o apresentador escreve e projeta a sua apresentação, com intuito de editá-la. (<https://support.office.com/pt-br/powerpoint>).

³¹ O modo de exibição de Apresentação de Slides ocupa toda a tela do computador, como uma apresentação real. Nesse modo, a apresentação aparece da mesma maneira que o público irá assistir, podendo observar os gráficos, intervalos, filmes, efeitos animados, e efeitos de transição editados para parecer durante a apresentação real.

³² <<https://www.geogebra.org/>>

transformações geométricas, tais como simetria, reflexão, rotação, translação e homotetia (ampliação e redução), estão presentes como características marcantes.

Borba, Silva e Gadanidis (2015) também detalham outras características presentes no GeoGebra.

De acordo com o instituto São Paulo: GeoGebra: O GeoGebra é um software de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística, cálculo numa única aplicação [...] Algumas características importantes são: Gráficos, álgebra e tabelas estão interligados e possuem características dinâmicas; Interface amigável, com vários recursos sofisticados; Ferramenta de produção de aplicativos interativos em páginas WEB; Disponível em vários idiomas para milhões de usuários em torno do mundo; Software gratuito e de código aberto (BORBA, SILVA, GADANIDIS, 2015, p. 47).

Observando essa gama de recursos disponíveis³³ que podem atender vários ramos da Matemática, como a Geometria, a Álgebra e a Estatística, percebe-se que desde sua criação há uma grande utilização deste programa computacional como ferramenta pedagógica em aulas de Matemática, evidenciado por Borba, Silva e Gadanidis (2015).

Ao longo dos anos, [o GeoGebra] foi consolidando seu *status* enquanto um *tecnologia inovadora* na educação matemática. Desde seu lançamento, cada vez mais professores e/ou pesquisadores têm demonstrado interesses didático-pedagógicos e acadêmicos diversificados com relação ao uso do GeoGebra no ensino e aprendizagem de Matemática (BORBA, SILVA, GADANIDIS, 2015, p.46).

Além dos aspectos didáticos, o GeoGebra se caracteriza como uma excelente ferramenta para se criar ilustrações profissionais a serem usadas no Microsoft Word ou no Open Office. Este software tem sido considerado um programa de multiplataforma, pois pode ser instalado em computadores com Windows, Linux ou Mac OS. Escrito em JAVA e disponível em português.

Assim, ao observar essas possíveis contribuições deste software para as propostas de ensino inerentes à pesquisa e ao se informar que todos os computadores do laboratório de informática da instituição escolhida já possuíam o referido software instalado, optou-se por utilizá-lo nesta pesquisa.

³³ Esse software também possui a versão 3D, a qual é possível explorar os conceitos da Geometria Espacial, podendo representar bidimensionalmente objetos tridimensionais, com uma interação dinâmica entre as representações do objeto tridimensional e diferentes planos de corte. (<https://www.geogebra.org/classic/3d>)

❖ TRADICIONAIS / ESPELHOS PLANOS

Além de lápis, papel, quadro, pincel e fotocópias, houve mais uma das tecnologias, ditas “tradicionais” por Oliveira (2009), utilizadas para fazer ‘parceria’ com as TICs. Trata-se de espelhos planos.

Os Espelhos Planos utilizados são constituídos de três lâminas de espelhos retangulares, com as seguintes medidas:

- 1 lâmina de 20 cm por 24 cm;
- 1 lâmina de 20 cm por 32 cm;
- 1 lâmina de 20 cm por 40 cm.

Com o intuito de obter maior segurança e comodidade, também foi utilizado: supercola e MDF (placa de fibra de madeira) que fora utilizada para colocar os espelhos.

Figura 6 – Espelhos planos e manipuláveis



Fonte: O autor.

Vale salientar que foi necessário providenciar o corte dos MDF do tamanho das lâminas de espelhos e, em seguida, fixá-las com supercola. Atrás dos espelhos, foram colocadas cantoneiras de MDF para facilitar a manipulação dos alunos.

Alguns autores, como Almeida (2003), Martins (2003) e Murari (1999), nos relatam que instrumentos como espelhos são realmente interessantes, provocadores de envolvimento e causadores de interesse e participação dos alunos nas aulas de Geometria.

Na busca por entender o porquê esses recursos serem considerados como eficazes no ensino, encontrou-se Batistela (2005) que relata a respeito do fenômeno da reflexão que um espelho pode proporcionar no processo de formação de conceitos geométricos.

O fenômeno da reflexão que obedece às leis da reflexão da ótica geométrica faz com que, dada uma figura qualquer num plano, colocada à frente e perpendicularmente a

um espelho plano, obtenha-se o simétrico da figura em relação ao espelho. O espelho funciona como uma linha de simetria, e, dessa maneira, promovem-se situações de aprendizagem exploratórias de propriedades e conceitos geométricos (BATISTELA, 2005, p. 29).

Em sua pesquisa, Batistela (2005) constatou que os espelhos, “são instrumentos que apoiam o trabalho do professor na tarefa de *ensinar* e estimulam a *aprendizagem*” (BATISTELA, 2005, p. 12). Para uma maior compreensão desse recurso pedagógico, buscou-se entender como são construídos e definidos os respectivos objetos. Almeida (2006) nos apresenta o que é um espelho, afirmando que

os espelhos são produzidos por superfícies metálicas polidas. Nos espelhos comuns é a camada metálica (prata ou alumínio, por exemplo) que funciona como espelho, sendo em geral o vidro apenas um suporte e protetor. Conforme a natureza da superfície refletora, os espelhos podem ser classificados em: planos; esféricos; parabólicos; elípticos; cilíndricos etc (ALMEIDA, 2003, 26).

A maioria das pessoas sabe que a reflexão em um espelho plano simples produz imagens idênticas, entretanto diferentes reflexões são produzidas com o uso de vários espelhos. Dessa forma, buscou-se explorar a combinação de espelhos, que produz o efeito da multiplicação da imagem, criando uma trama de imagens formadas pela conexão entre o ângulo dos espelhos e o número de imagens formadas.

A próxima seção descreve com detalhes as propostas de ensino desenvolvidas pelo professor pesquisador no âmago desta pesquisa, apresentando minúcias de cada parte das propostas com seus respectivos objetivos.

4. OS MEANDROS DO CAMINHO PERCORRIDO

Com o intuito de melhor compreender o caminho percorrido nesta pesquisa, a tabela abaixo apresenta os encontros ocorridos com seus respectivos momentos, que serão detalhados nesta seção.

ENCONTROS	DATAS (Encontros e Momentos)	PROPOSTAS/ AÇÕES DESENVOLVIDAS
1º encontro	6º Ano (24/02/2016), 7º Ano (24/02/2016), 8º Ano (22/02/2016), 9º Ano (25/02/2016)	Questionário A / E-mail / Blog
2º encontro	6º Ano (08/03/2016 / 1º e 2º momento), 7º Ano (09/03/2016 / 1º e 2º momento)	Propostas de Área e Perímetro
	9º Ano (10/03/2016 / 1º ao 4º momento)	Propostas de Simetria e Ângulo
3º encontro	6º Ano (09/03/2016 / 3º ao 5º momento), 7º Ano (10/03/2016 / 3º ao 5º momento)	Propostas de Área e Perímetro
	9º Ano (17/03/2016 / 5º ao 8º momento)	Propostas de Simetria e Ângulo
4º encontro	6º Ano (16/03/2016), 7º Ano (16/03/2016), 9º Ano (31/03/2016)	Questionário B / Relatório

O primeiro encontro na escola teve o intuito de esclarecer sobre as propostas de ensino que fariam parte da pesquisa e ocorreu no laboratório de informática da escola. A princípio, realizou-se um momento de familiarização com aquele ambiente, pois haviam alguns alunos que nunca tinham sentado à frente de um computador, como também haviam aqueles que mal conheciam o seu funcionamento.

Conforme registrado na seção anterior, cada turma recebeu explicações do passo a passo do funcionamento do computador, bem como foi oferecido informações sobre o nome de cada parte do aparelho e o detalhamento de suas funções. Após o enfrentamento inicial, de superação do medo frente ao uso do computador, os discentes foram orientados para a criação de um e-mail pessoal.

O objetivo principal da criação deste e-mail se justifica por ser esta a forma necessária para se acessar o blog construído para o desenvolvimento das propostas de ensino. Entretanto, a explicação não se atreve à sua criação, pois aconteceram também orientações de como utilizá-

lo. Os alunos foram orientados sobre os passos para enviar, abrir e excluir um e-mail. A fim de verificar a compreensão de algumas etapas, solicitou-se que cada aluno enviasse um e-mail para o professor/pesquisador, contendo qualquer informação que gostaria de dizer ao professor e, posteriormente, deveriam enviar outra mensagem para um dos colegas de turma e/ou para a professora da turma.

Essa ação contribuiu com a dinâmica da pesquisa, pois o professor pesquisador não precisou anotar os e-mails criados tendo em vista que já os possuía em sua caixa de mensagens. Dessa forma, o professor pesquisador teve apenas que copiar e enviar os convites aos alunos para entrar no blog.

Como o blog, a princípio, fora criado para uso exclusivo dos alunos desta pesquisa, foi necessário, para se ter acesso ao blog, a criação de um usuário e senha. O usuário foi definido como sendo o endereço eletrônico (e-mail) e a senha seria a mesma senha deste e-mail. Mas para que esse processo ocorresse, foi necessário que o administrador do blog, no caso o professor pesquisador, enviasse um e-mail para cada aluno com o convite de acesso ao blog.

Esses convites foram enviados pelo professor/pesquisador, depois do primeiro encontro e às vésperas do segundo encontro tentando garantir que esses convites não se perdessem ou fossem enviados para a lixeira da caixa de e-mail.

Antes do desenvolvimento das propostas de ensino, já no segundo encontro, o professor solicitou, em todas as turmas, que cada aluno entrasse em seus e-mails pessoais e aceitasse o convite para acessar o blog. Em seguida, quando todos já haviam conseguido entrar no blog, solicitou-se que cada turma selecionasse a aba que correspondesse à sua turma. Nesta aba, existia o link para download do arquivo que seria utilizado em suas respectivas tarefas/propostas de aula.

Sob a orientação do professor pesquisador, os alunos ‘baixaram³⁴, esses arquivos, referente a cada uma das tarefas detalhadas adiante.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram planejadas duas propostas de ensino, sendo que uma delas utilizava somente as Tecnologias da Informação e Comunicação e a outra conciliava as TICs com outro recurso pedagógico, o Espelho Plano.

Nas duas propostas de ensino, foram utilizados o blog e o e-mail, contudo, na proposta que explorava os conceitos de Área e Perímetro, também se fez uso do software PowerPoint já instalado nos computadores do laboratório. Na proposta de Ângulo e Simetria, utilizou-se o

³⁴ Baixar arquivos ou software significa transferir software ou dados de um computador para o outro que está sendo operado por um usuário, estando os dois computadores conectados por um canal de telecomunicação, como a linha telefônica, ou seja, realizar o download do arquivo.

software GeoGebra já instalado nos computadores e conciliava também os Espelhos Planos, o quadro branco, caneta e papel.

A tabela abaixo apresenta uma visão panorâmica das ações/propostas desenvolvidas e seus respectivos objetivos.

PROPOSTAS/ AÇÕES DESENVOLVIDAS	OBJETIVOS
Questionário A	<ul style="list-style-type: none"> ➤ propiciar uma visão mais global dos alunos da EJA participantes desta pesquisa de modo a conhecer suas histórias de vida e seus percursos escolares; ➤ desenvolver critérios que definissem ou confirmassem as turmas que seriam desenvolvidas as propostas de ensino.
Propostas de Área e Perímetro	<ul style="list-style-type: none"> ➤ criar, manipular e estabelecer relações entre unidades de medida; ➤ perceber a necessidade de padronizar as unidades de medida de comprimento e área, por meio de situação real e da história da Matemática; ➤ reconhecer a aplicabilidade dos conteúdos abordados; ➤ investigar uma possível relação entre área e perímetro.
Propostas de Simetria e Ângulo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ manipular os objetos didáticos e averiguar as simetrias; ➤ reconhecer as diferentes classificações simétricas, com seus possíveis eixos de simetria; ➤ conceituar, medir e classificar os ângulos; ➤ somar os ângulos internos de um triângulo, classificar os triângulos quanto aos ângulos; ➤ investigar uma possível relação entre os ângulos centrais e os polígonos; ➤ criar e observar os possíveis polígonos, formas geométricas.
Questionário B	<ul style="list-style-type: none"> ➤ propiciar uma visão mais detalhada sobre o uso das tecnologias digitais e perceber o quanto os alunos da pesquisa estão mergulhados ou não na cultura digital.
Relatório	<ul style="list-style-type: none"> ➤ registrar as impressões sobre as propostas de ensino, como as dificuldades e facilidades;

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ apurar o que os discentes compreenderam durante o processo de aprendizagem; ➤ encontrar vestígios que pudessem responder a questão investigativa desta pesquisa.
--	---

4.1. Proposta de Área e Perímetro – Sexto e Sétimo Anos

Durante o período da graduação em Licenciatura Plena em Matemática do professor pesquisador, em umas das disciplinas de Educação Matemática, surgiu uma tarefa de elaboração de uma aula prática. Para atender essa demanda, o professor pesquisador, licenciando naquela época, optou por utilizar um recurso que os alunos já tinham domínio para que não se esbarrasse na burocracia de instalar um software e não se perdesse tantas aulas com orientação de como manipular o recurso.

A dinâmica escolhida foi fazer do PowerPoint um recurso pedagógico nas aulas de Matemática, transformando esse software de ferramenta para o contexto educacional. Marco (2004) discorre a respeito do uso de softwares de Ferramenta (aplicativos) que “embora não tenham sido desenvolvidos para o contexto educacional, podem propiciar interessantes utilizações em diferentes áreas do conhecimento. Entre eles, citamos os processadores de texto, planilhas eletrônicas, banco de dados, dentre outros” (MARCO, 2004 p. 57).

Com o passar dos anos, essa proposta foi sendo lapidada, remoldada e transformada por meio das reincidentes reflexões do professor/pesquisador frente sua *práxis*³⁵. Ao ingressar no mestrado, esse processo continuou acontecendo, mas com um olhar voltado a essa pesquisa.

Almejou-se, assim, que essa proposta de aula proporcionasse um ambiente investigativo aos alunos do sexto e sétimo anos da EJA, os quais poderiam atribuir características e significados próprios ao programa, de forma que desenvolvessem as definições e as relações de área e perímetro de uma forma interativa e criativa, tendo o PowerPoint como uma ferramenta computacional efetiva no processo de construção do conhecimento.

Fuck (2013) ressalta a necessidade de trabalhar os conceitos de área e perímetro na EJA com uma metodologia adequada, pois notou dificuldade de aprendizagem nesse ramo da Matemática.

³⁵*Práxis* é uma palavra com origem no termo em grego que significa conduta ou ação. Corresponde neste contexto a atividade exercida pelo professor. (www.significados.com.br/praxis/)

No ensino de Geometria, em especial de conceitos de área e perímetro de quadrados e retângulos, é comum a dificuldade de aprendizagem de alunos para esse ramo da Matemática. Apreender tais conceitos e estabelecer relações entre eles é um processo complexo que demanda tempo e metodologia adequada (FUCK, 2013, p.16).

Com o intuito de contribuir para a aprendizagem desses conceitos de Geometria, optou-se por uma metodologia considerada adequada à proposta de aula, almejando que os alunos atingissem os seguintes objetivos:

- criar, manipular e estabelecer relações entre unidades de medida;
- perceber a necessidade de padronizar as unidades de medida de comprimento e área, por meio de situação real e da história da Matemática;
- reconhecer a aplicabilidade dos conteúdos abordados;
- investigar uma possível relação entre área e perímetro.

No intuito de contemplar uma abordagem qualitativa formativa na investigação, que apresentasse um diagnóstico contínuo e dinâmico, a todo o momento, o professor investigador indagou aos alunos sobre o que estariam desenvolvendo, pois se acredita que a avaliação contínua se caracteriza como um instrumento fundamental para fornecer informações ao professor sobre como está se realizando o processo ensino-aprendizagem.

Para o desenvolvimento da aula, foi disponibilizado, no blog, um arquivo do PowerPoint com as atividades investigativas.

Com relação à proposta de ensino, a mesma se inicia realçando a noção de medida. Caraça (2000) enfatiza que, em problemas de medida, estão envolvidos “três fases e três aspectos distintos – *escolha* da unidade; *comparação* com a unidade; *expressão* do resultado da comparação por um número” (CARAÇA, 2000, p. 30).

O primeiro e o terceiro aspectos do problema estão intimamente ligados e cada um deles condiciona o outro. Essa interdependência é bem visível se os considerarmos pela ordem acima posta – *escolha* → *expressão numérica*; mas ela joga também na ordem inversa.

A escolha da unidade faz-se sempre em obediência a considerações de caráter prático, de comodidade, de economia.

Seria tão incômodo tomar como unidade de comprimento de tecidos para vestuário a légua, como tomar para a unidade de distâncias geográficas o milímetro. E como se traduz essa exigência de comodidade? nisto – que a expressão numérica da medição não dê números maus de enunciar e dos quais se não faça (CARAÇA, 2000, p. 30).

Reconhecendo a importância da escolha da unidade, ao medir o comprimento ou uma área de um objeto ou de um espaço físico, essa proposta de aula começa enfatizando essa necessidade. A proposta de ensino foi desenvolvida em cinco momentos. No primeiro momento, o objetivo principal foi explicitar a necessidade de criar unidades de medida padrão.

A princípio foi solicitado aos alunos que criassem suas unidades de medida para medir a moldura de um determinado quadro (Figura 7) e o espaço que ele ocuparia na parede. Para a criação das unidades de medida, o aluno poderia utilizar tanto os recursos do software, como as formas e polígonos do próprio programa, quanto as imagens que ele escolhesse em sua galeria de imagens virtuais.

Figura 7 – Questão inicial da proposta de Área e Perímetro



Fonte: O autor.

Em seguida, em diálogo e interação entre os colegas, os alunos foram questionados sobre as medidas do quadro e de sua moldura, podendo assim perceber que suas unidades e suas medidas eram diferentes. Ao iniciar o diálogo entre todos os alunos, esses puderam perceber a necessidade da criação de unidades-padrão. Em um segundo momento, o professor/pesquisador apresentou um breve contexto da história da Matemática, mostrando a necessidade histórica de padronizar as unidades de medida e enfatizando a unidade de medida de comprimento.

Antes da apresentação das unidades de medida padronizadas, o professor/pesquisador comentou sobre as primeiras unidades de medida não padronizadas, que eram as partes do corpo humano, ressaltando que estas se alteram de pessoa para pessoa, pois possuem pessoas que são pequenas e, outras que são grandes. Assim, houve, no decorrer da história, uma necessidade de se padronizar medidas de comprimento.

Figura 8 – Primeiras unidades de medida



Fonte: O autor.

O professor/pesquisador em continuidade comentou que uma tentativa de padronizar a unidade de medida se deu com a utilização das medidas de um único homem: o Rei. Porém, com o crescimento do comércio, as confusões continuaram, pois cada país tinha o seu rei e suas medidas.

Silva (2010) confirma essa informação, ressaltando o sistema de unificação imposto pelo imperador romano Carlos Magno, no ano 809, que obteve maior sucesso e ficou conhecido pelos historiadores, pois durou até a divisão do Império Carolíngio.

Um exemplo interessante foi o padrão de unidade de comprimento proposto por Carlos Magno. Ele desejava naquela época, estabelecer um padrão universal e propôs, para isso, adotar o “Pé do Cristo”, ou, mais precisamente, as marcas do pé de Cristo gravadas sobre o Santo Sudário, como padrão de unidade de comprimento. O valor corresponde a 31,23 cm. Não se sabe exatamente por que, mas acabou-se adotando outro padrão. Fixou-se, na época, que o padrão de unidade de comprimento a ser adotado em todo o seu reino seria o “Pé do Rei”, que correspondia a 32,84 cm (SILVA, 2010, p. 65).

Foi assim que, na França, em 1790, época da Revolução Francesa, a Academia de Ciências Francesa foi então encarregada de fixação das unidades-padrão, propondo um sistema totalmente novo e unificado para todo o território francês.

A Academia pronunciou-se, então, pela adoção da fração de um arco de meridiano. Fixou-se que décima milionésima parte da quarta parte de um arco de meridiano terrestre, medido entre o Equador e o Polo Norte, seria adotada como unidade de medida linear, denominada *metro*. Estabeleceu-se então, que um arco de meridiano de aproximadamente 9,5 graus seria medido entre Dunkerque, na França, e Barcelona, na Espanha, e o resultado dessa medição seria usado como unidade-padrão para a nova unidade de medida linear (SILVA, 2010, p. 83).

Logo, foi proposto o sistema métrico decimal, não dependendo mais das medidas do corpo humano, ressaltando-se assim, uma unidade de medida padrão para comprimento. O professor/pesquisador relatou, neste momento, que a opção se deu por utilização da décima milionésima parte da quarta parte de um arco de meridiano terrestre, chamando-a de metro. A palavra metro vem do grego *métron* e significa "o que mede". Uma das inovações dessa proposta foi a adoção do sistema de numeração decimal para o novo sistema de medidas.

Dessa maneira, os discentes puderam notar que historicamente o homem também teve a necessidade de padronizar as unidades de medida, mas tiveram dificuldade em padronizar as unidades-padrão de medida.

O terceiro momento da aula teve como objetivo investigar uma possível relação entre área e perímetro, sem definir os conceitos de área e perímetro. Para tanto, foi solicitado aos alunos que medissem as molduras e os espaços ocupados por três quadros retangulares diferentes, usando as mesmas unidades de medida. Após o momento de medição dos quadros, os alunos compararam as medidas, observando as regularidades, ou seja, o que as medidas apresentavam de comum e/ou de diferente.

Neste momento, foram utilizadas unidades padronizadas não convencionais para a medição. Estas unidades não padronizadas foram criadas pelo professor pesquisador e dispostas em uma “caixa de ferramentas” do ambiente. Para a unidade linear, foi utilizado a unidade chamada de “pesinho” e para a unidade de área foi utilizada a unidade chamada de “bloquinho”³⁶, conforme se pode observar nas figuras 9 e 10.

Figura 9 – Pesinho



Fonte: O autor.

Figura 10 – Bloquinho



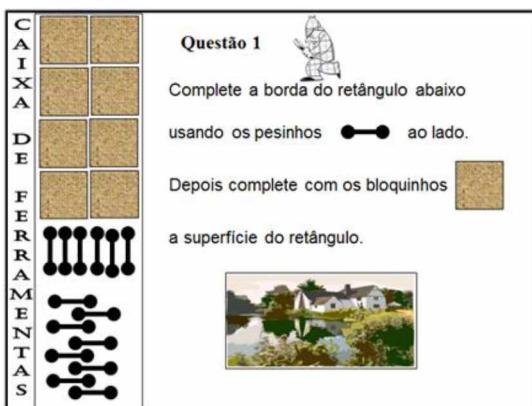
Fonte: O autor.

Nas questões propostas, o professor instigou os alunos a medirem a área e o perímetro de retângulos e atentar para o que acontece com o perímetro, quando os retângulos possuem a mesma área. Depois, houve oportunidade de verificar o que acontece com a área, tendo retângulos de mesmo perímetro.

Na sequência, apresenta-se as questões 1, 2 e 3, com seus referidos quadros, os quais os alunos foram solicitados a medir e comparar.

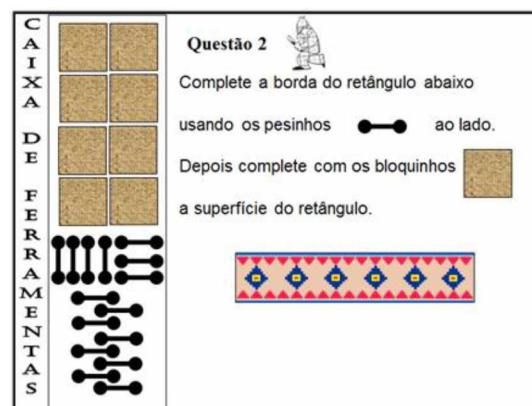
³⁶O “bloquinho” é uma figura plana, pois relaciona-se a uma unidade de área.

Figura 11 – Questão 1



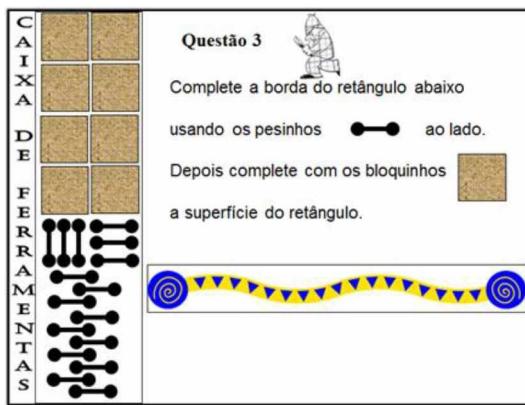
Fonte: O autor.

Figura 12 – Questão 2



Fonte: O autor.

Figura 13 – Questão 3



Fonte: O autor.

Após cada questão, os alunos deveriam responder em um dos slides do PowerPoint, quantos ‘pesinhos’ e quantos ‘bloquinhos’ seriam necessários para medir a moldura e o espaço ocupado de cada quadro, respectivamente.

No final da segunda questão, os alunos já começaram a relatar o que percebiam ao analisar as medidas da questão 1 e 2. De maneira análoga, ocorreu, ao final da questão 3, ao relatarem o que percebiam ao analisar as medidas da questão 1 e 3.

No quarto momento, o professor pesquisador, ao perceber que os alunos haviam compreendido os conceitos de área e perímetro, os formalizou de forma sistematizada enquanto conhecimentos científicos e, posteriormente, em conjunto com a turma, analisou-se os resultados da atividade 1 e a atividade 2, relacionando estes resultados. Depois desta etapa, os alunos analisaram a atividade 1 e a atividade 3, também relacionando seus resultados.

Por último, já utilizando as definições e os resultados das questões anteriores, os alunos realizaram uma comparação entre a área e o perímetro dos quadros de formato retangular.

No quinto e último momento, foram propostas duas questões investigativas que apresentam situações reais que exploram os conceitos de área e perímetro. A seguir, serão exibidas essas questões.

01. Se uma tecelã quer dobrar o tamanho do seu tapete, vai ser necessário dobrar o arremate em volta dele?

Figura 14 – Questão investigativa 1

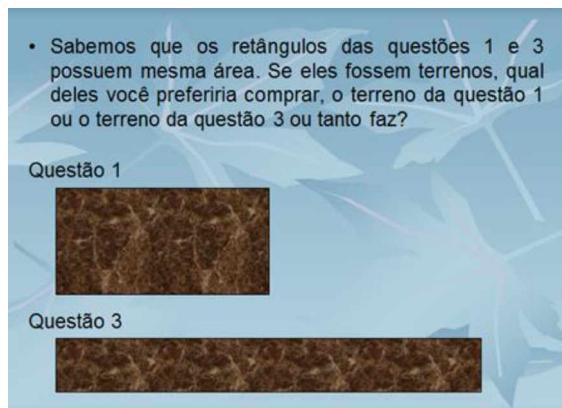


Fonte: O autor.

Essa questão investigativa 1, buscou explorar uma situação real, que envolve uma relação entre a medida da área e a medida do perímetro de um tapete, ou seja, os alunos teriam que investigar se ao dobrar a área do tapete, o arremate, que neste caso representa a unidade de medida de perímetro, também iria dobrar de comprimento.

02. Sabemos que os retângulos das questões 1 e 3 possuem mesma área. Se eles fossem terrenos, qual deles você preferiria comprar, o terreno da questão 1 ou o terreno da questão 3 ou tanto faz?

Figura 15 – Questão investigativa 2



Fonte: O autor.

Na tarefa investigativa da questão 2, buscou-se instigar os alunos a realizarem uma análise sobre a vantagem na compra de terrenos, relacionando dois terrenos de mesma área, mas com perímetros diferentes. Essa comparação tem proveniência de uma relação já estabelecida no momento anterior.

4.2. Proposta de Simetria e Ângulo – Nono Ano

Entre os conteúdos atitudinais previstos na Proposta Nacional Curricular para EJA, que são considerados fundamentais no processo de resgate da autoestima dos alunos da EJA, pode-se destacar o “interesse pelo uso dos recursos tecnológicos como instrumentos que podem auxiliar na realização de alguns trabalhos, sem anular o esforço da atividade compreensiva” (BRASIL, 2002, p.24).

Na busca de utilização desses recursos tecnológicos, esta proposta de ensino buscou conciliar o uso das TICs como também dos Espelhos Planos. Dessa maneira, desenvolveu-se essa proposta na intenção de explorar conceitos geométricos na EJA, sendo considerados tão importantes por Fuck (2013) que considera

inquestionável a relevância da Geometria para a formação do sujeito, inclusive na Educação de Jovens e Adultos. Além de contribuir para o desenvolvimento da percepção espacial, esse ramo da Matemática contribui para o desenvolvimento da capacidade de abstração, generalização, projeção, transcendência do que é imediatamente sensível (FUCK, 2013, p.17).

Acreditando-se na relevância da Geometria na Educação de Jovens e Adultos, procurou-se explorar o máximo de conceitos possíveis, sem perder a qualidade de ensino, tendo como foco os conceitos de Simetria e de Ângulo, mas realizando conexões com: rotação, eixos de simetria, paralelismo, representação simbólica de um ângulo, medição dos ângulos, classificações dos ângulos, soma dos ângulos internos de um triângulo, classificações dos triângulos quanto aos ângulos, ângulo central do polígono e nomenclatura dos polígonos.

Uma forma interessante de organizar os conteúdos é buscar contextos significativos para sua abordagem e, ao mesmo tempo, indicar as conexões que podem ser estabelecidas entre os assuntos abordados. No caso específico de EJA, uma organização de conteúdos em rede, além de propiciar uma abordagem desse tipo, permite também a otimização do tempo disponível e o tratamento, de forma equilibrada, dos diferentes campos matemáticos (BRASIL, 2002, p. 25).

Esse ensino em rede de conteúdos, comentado na Proposta Nacional Curricular para EJA (BRASIL, 2002), é muito comum na EJA, pois abarca o maior número de relações sem perder sentido e qualidade. Considera-se muito importante o estabelecimento de relações, não só para otimizar o tempo e dinamizar as aulas, mas também por acreditar que os conteúdos podem acabar representando pouco na formação do discente quando abordados de forma isolada.

A Proposta Nacional Curricular para Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2002) também sugere abordar os conceitos de Ângulo e Simetria, ressaltando a construção da noção de ângulo associada à ideia de mudança de direção e pelo seu reconhecimento em figuras planas como também a identificação de propriedades de figuras como a simetria.

Acredita-se que, para o aluno aprender Matemática com significado, seja fundamental a aprendizagem com compreensão, atribuindo sentido ao que aprende. Para tal, parece ser importante que o aluno saiba o porquê das coisas, e não simplesmente memorize conceitos e propriedades, levando em conta a valorização do conhecimento prévio do aluno instigando-o a pensar logicamente, relacionando ideias, descobrindo regularidades e padrões, estimulando sua curiosidade, seu espírito de investigação e a sua criatividade.

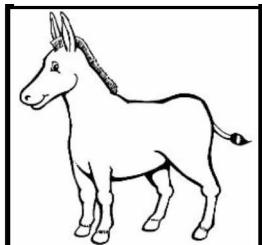
Assim, a expectativa desta proposta seria que os alunos do nono ano pudessem:

- manipular os objetos didáticos e averiguar as simetrias;
- reconhecer as diferentes classificações simétricas, com seus possíveis eixos de simetria;
- conceituar, medir e classificar os ângulos;
- somar os ângulos internos de um triângulo, classificar os triângulos quanto aos ângulos;
- investigar uma possível relação entre os ângulos centrais e os polígonos;
- criar e observar os possíveis polígonos, formas geométricas.

Com o intuito de atingir esses objetivos, a proposta foi fragmentada em oito momentos, sendo quatro momentos para cada encontro. Em um primeiro momento, antes da abordagem de qualquer definição, foi proposto um desafio de se colocar *um espelho plano simples* em determinado lugar da³⁷ ‘Figura 16’ para tentar obter as imagens da ‘Figura 17’ e da ‘Figura 18’.

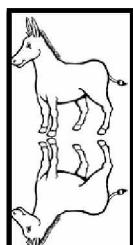
³⁷ <http://colorirdesenhos.com/files/styles/slideshow_vertical/public/desenhos/cavalo4.jpg?itok=BSIIlsQMD>

Figura 16 – Burro



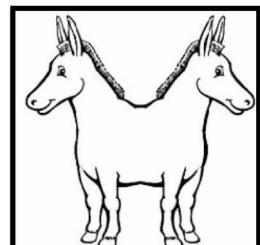
Fonte: Colorir Desenhos

Figura 17 – Reflexo 1 do burro



Fonte: O autor.

Figura 18 – Reflexo 2 do burro



Fonte: O autor.

Esse desafio foi proposto com o intuito de oportunizar circunstâncias adequadas e favoráveis para a prática de reconhecimento de figuras diferentes e seleção de partes de figuras congruentes a outras. A proposta foi propícia para a observação de propriedades de figuras geométricas e a exploração do conceito de Simetria, que ainda não havia sido explorado anteriormente com os alunos.

Em seguida, foram dispostas figuras e o professor/pesquisador solicitou à turma que colocasse o espelho plano onde se encontrava o(s) eixo(s) de simetria, em busca de figuras com estrutura simétrica e contagem dos eixos de simetria. A seguir, apresenta-se algumas das imagens³⁸ utilizadas.

Figura 19 – Borboleta



Fonte: ClipartAll

Figura 21 – Estrela



Fonte: ClipartAll

Figura 20 – Cálice



Fonte: Replacements Ltda

Figura 22 – Flocos de neve



Fonte: Blog Update Info

Esta dinâmica teve o intuito de classificar o tipo de simetria, segundo o número de eixos,

³⁸ Fontes: Borboleta – ClipartAll – <http://img.clipartall.com/butterfly-20clipart-20black-20and-20white-black-and-white-butterfly-clipart-250_190.jpg>

Cálice – Replacements Ltda –

<<https://images.replacements.com/images/images2/crystal/C/P0000156298S0003T2.jpg>>

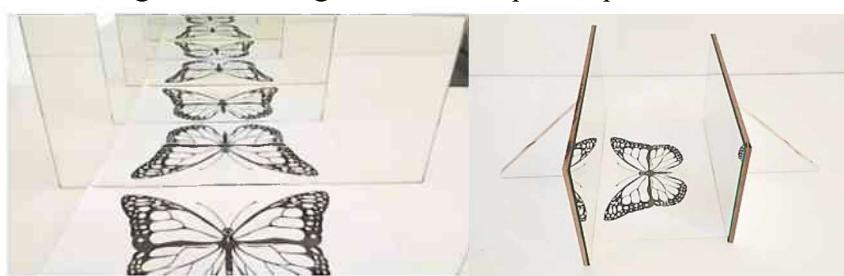
Estrela – ClipartAll – <http://img.clipartall.com/bold-star-outline-clip-art-star-outline-clipart-400_393.jpg>

Flocos de Neve – Blog Update Info – <[http://3.bp.blogspot.com/-VqxS0ZpxcI/UljVF9wZbpI/AAAAAAAAMzM/H2vBvAUPzDM/s1600/Flocos+de+Neve+\(6\).png](http://3.bp.blogspot.com/-VqxS0ZpxcI/UljVF9wZbpI/AAAAAAAAMzM/H2vBvAUPzDM/s1600/Flocos+de+Neve+(6).png)>

como Simetria axial ou bilateral e simetria de rotação ou central. Assim, conseguiu-se explicitar e abordar os conceitos de reflexão, rotação e de translação.

O segundo momento incluiu o trabalho com *dois espelhos planos e paralelos*. Solicitou-se aos alunos que colocassem as figuras geométricas e/ou imagens entre dois espelhos dispostos paralelamente e verificassem a reflexão nos sentidos dos espelhos. Abaixo se apresenta uma imagem entre os espelhos.

Figura 23 – Imagem entre os espelhos paralelos



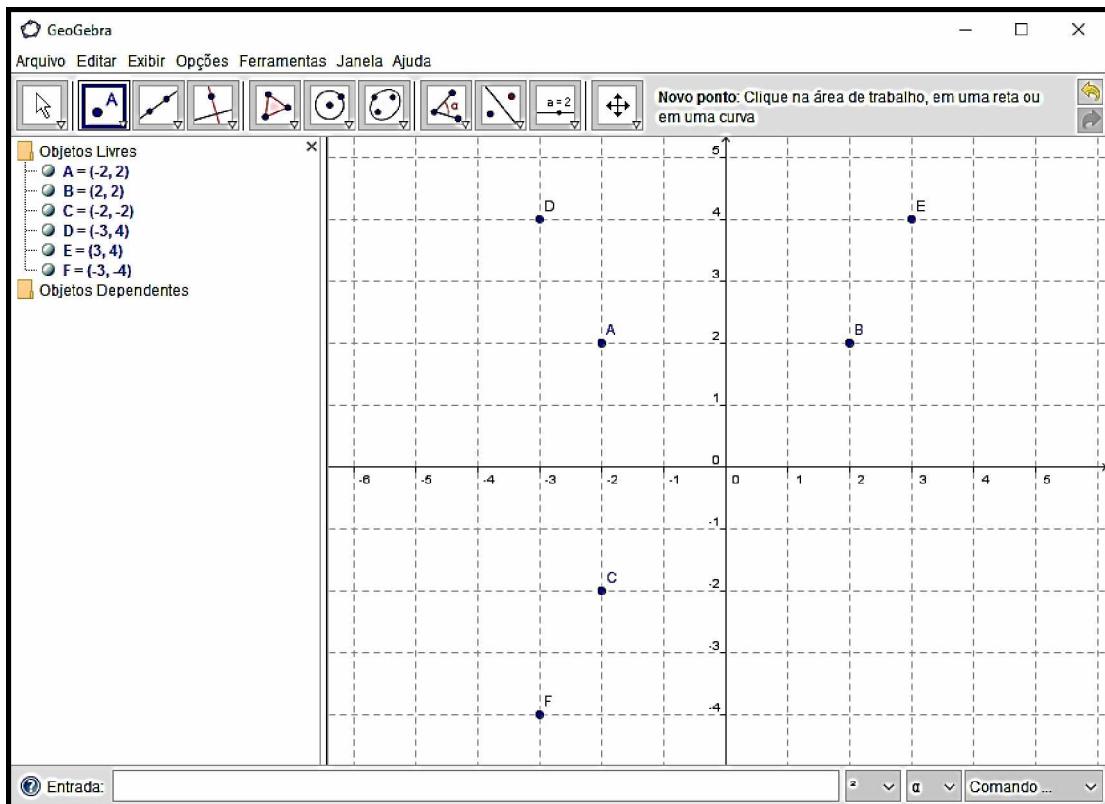
Fonte: O autor.

Dessa forma, seria possível observar as reflexões sucessivas dispostas nos espelhos, abordando os conceitos de translação e paralelismo. Quando dispostos os espelhos da forma anunciada, é possível notar um número infinito de imagens formadas entre os mesmos, como pode ser visualizado na Figura 23.

Para a representação do que se compreendeu sobre simetria, no terceiro momento, utilizou-se o software GeoGebra, fazendo uso da malha quadriculada e os eixos cartesianos do programa, como eixos de simetria. Solicitou-se aos alunos que inserissem pontos do lado esquerdo do eixo vertical, amparando-os na malha quadriculada.

Em seguida, tomando o eixo vertical como eixo de simetria desses pontos, foi solicitado aos alunos que inserissem seus pontos simétricos em relação a esse eixo. Posteriormente, o mesmo procedimento de inserção de pontos simétricos foi solicitado, mas com relação ao eixo horizontal, conforme ilustra a figura a seguir.

Figura 24 – Representação de pontos simétricos no GeoGebra



Fonte: O autor.

Esta proposta teve como intuito a construção e a representação simétrica de pontos com relação aos eixos cartesianos, utilizando esses eixos apenas para representar os pontos simétricos, pois não foi abordado nem informado detalhes sobre o plano cartesiano e as coordenadas cartesianas.

No quarto momento, o professor pesquisador solicitou aos alunos que rotacionassem, sobre a mesa do laboratório de informática, dois espelhos planos de forma articulada, ou seja, um espelho encostado no outro espelho, para explorar e construir o conceito de Ângulo, explorando também as regiões entre os espelhos.

Depois de evidenciar o conceito de Ângulo, utilizando apenas os *espelhos planos articulados sobre o transferidor* confeccionado em uma cartolina, solicitou-se aos alunos que medissem o ângulo de abertura entre os espelhos, utilizando o transferidor posicionado abaixo dos espelhos.

Figura 25 – Representação dos ângulos utilizando os espelhos



Fonte: O autor.

Após esse processo de aprender a medir os ângulos utilizando o transferidor, o professor pesquisador esclareceu detalhes sobre as classificações de ângulos (reto, raso, obtuso e agudo).

Toda proposta do quarto momento teve a intenção de conceituar, medir e classificar os ângulos, encerrando assim o segundo encontro.

Ao iniciar o terceiro encontro com a turma, o professor pesquisador deu início ao quinto momento, exemplificando situações reais nas quais o ângulo poderia ser notado e utilizado como ferramenta na profissão, esporte, lazer e no cotidiano. Para tanto, utilizou-se, além do computador e do PowerPoint, o datashow como ferramenta para ilustrar alguns exemplos práticos.

- ✓ Na construção civil, utiliza-se o prumo e o nível de bolha, respectivamente, para nivelamentos verticais de distância maiores, como verificar se as paredes estão ortogonais ao chão e para nivelamentos horizontais de pequenas distâncias, por exemplo, para colocação de uma prateleira.
- ✓ No skate, com os movimentos e suas respectivas nomenclaturas 360° , 720° e 180° .
- ✓ Nas residências, ao lavar o quintal ou aguar as plantas, o esguicho de água atinge determinada distância conforme inclinação do bico da mangueira.
- ✓ Na guerra, o alcance máximo das bolas de canhões dependia da inclinação máxima dos canhões. Atualmente, os mísseis ainda utilizam os ângulos para ajustar o alvo e ajustar a trajetória.
- ✓ Nos esportes, como o lançamento de dardos ou salto em distância, também utilizam o ângulo de inclinação ideal para o salto ou lançamento, como um dos fatores determinantes para atingir a maior distância.
- ✓ Na musculação, ao realizar as atividades físicas em alguns aparelhos, conforme o aumento da declinação ou inclinação de determinados aparelhos, que são medidos em graus, transfere-se o enfoque muscular para partes diferentes da musculatura.
- ✓ Na natureza, as corujas têm na disposição frontal dos olhos, apenas 50° de ângulo de observação. Entretanto a natureza compensou tal limitação, com a versatilidade das vértebras do pescoço, tornando-as capazes de virar a cabeça num ângulo de 270° , conseguindo olhar em todas as direções. Já o homem com a cabeça parada consegue observar 180° a sua volta.
- ✓ A sombra é a ausência de luz, devido os raios que não atingiram o solo, mas seu tamanho depende do ângulo que o raio limite faz com o chão, quando esse ângulo é grande tem sobra pequena, já quando o ângulo é pequeno tem sombra grande.
- ✓ A legislação ambiental brasileira proíbe o desmate e o plantio em encostas com declividade maior que 45° .

- ✓ O ângulo de visão humano altera conforme a distância dos olhos ao objeto observado, quanto mais afastado do objeto, menor o ângulo de visão, quanto mais aproximado do objeto, maior o ângulo de visão.

Esse momento foi planejado tendo como aspiração conseguir interações entre os alunos, o professor pesquisador e os colegas de turma, partilhando suas opiniões e experiências frente aos ângulos exemplificados.

No sexto momento, foi utilizado o arquivo do software GeoGebra ‘baixado’ do blog que possui um campo de futebol de plano de fundo, três pontos inseridos, dois na trave no Gol e um representando o jogador de futebol Messi, também já referenciado o ângulo de visão do jogador em relação as traves do gol.

Foi solicitado aos discentes que movessem o jogador arrastando o ponto que o representa em todas as direções do campo, e cuidadosamente, observar o que acontece com a medida deste ângulo de visão.

Figura 26 – Manipulando no GeoGebra



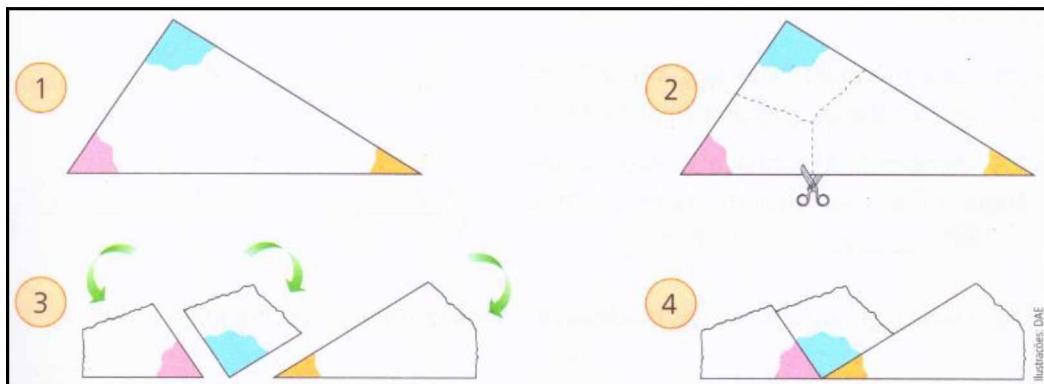
Fonte: O autor.

Posteriormente, ainda com a tela disposta no arquivo disponibilizado no blog, atentou-se os alunos, para o triângulo construído pelo ponto do jogador e os pontos da trave, e, com a

ajuda do software, os alunos foram orientados a medirem mais um dos ângulos do triângulo que havia sido formado. Em seguida, após a construção de um triângulo em folha de papel sulfite, mostrou-se experimentalmente que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é 180°.

A seguir, apresenta-se as ilustrações das imagens³⁹, detalhando os passos realizados.

Figura 27 – Mostra experimental “Soma dos ângulos internos de um triângulo”

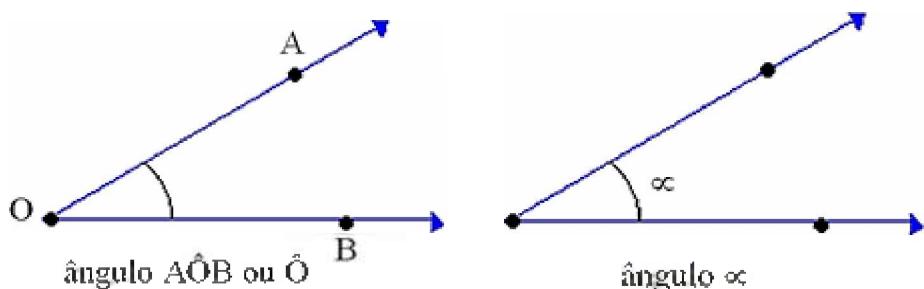


Dessa maneira, após terem conhecimento do resultado da soma dos ângulos internos de um triângulo, solicitou-se aos alunos que, com auxílio da calculadora digital do computador ou do celular, calculassem a medida do terceiro ângulo e depois conferissem suas respostas por meio do software GeoGebra, registrando a medida desse terceiro ângulo no programa.

Nesse mesmo sentido, almejou-se explorar as classificações dos triângulos quanto aos seus ângulos (Acutângulo, Obtusângulo e Retângulo), utilizando esse triângulo ilustrado no GeoGebra.

Para retratar a representação simbólica dos ângulos, o professor/pesquisador utilizou uma apresentação projetada no datashow do laboratório de informática, mostrando as nomenclaturas utilizadas pelo ângulo, como também sua composição, como o vértice e os lados, desenvolvendo o sétimo momento. As imagens abaixo ilustram as duas figuras utilizadas pelo professor/pesquisador.

Figura 28 – Representação simbólica de um ângulo



Fonte: O autor.

³⁹ Fonte da imagem: ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Coleção Praticando Matemática: 8º Ano.** 3 ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

O oitavo e último momento da proposta, novamente, incluiu o trabalho com *dois espelhos planos de forma articulada*, com um transferidor já desenhado em uma cartolina. Solicitou-se aos alunos que rotacionassem os espelhos sobre o transferidor, conferindo os possíveis polígonos que seriam construídos, relacionando-os com o ângulo de abertura entre os espelhos.

Para uma melhor visualização, colocou-se um papel sulfite entre os dois espelhos de maneira que o objeto e os espelhos formassem um polígono. Assim, foi solicitado aos alunos que relacionassem a medida do ângulo central dos polígonos construídos e o número de lados do respectivo polígono.

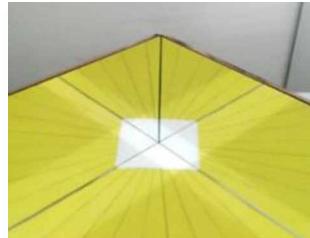
A seguir, apresenta-se as ilustrações de algumas visualizações do que foi solicitado aos alunos.

Figura 29 – 120° / 3 lados



Fonte: O autor.

Figura 30 – 90° / 4 lados



Fonte: O autor.

Figura 31 – 36° / 10 lados



Fonte: O autor.

Assim, ao desenvolver essa parte da proposta de ensino, esperou-se que, ao visualizar os padrões simétricos para obtenção de polígonos, o professor pudesse retomar os conceitos de ângulo, reflexão e rotação.

Cabe ressaltar ainda nesta seção, que, no 4º encontro com sexto ano (16/03/2016), sétimo ano (16/03/2016) e nono ano (31/03/2016) não ocorreu muita intervenção do professor pesquisador, pois, nesse encontro, os alunos responderam o Questionário B e realizaram o Relatório.

Como comentado na seção 1, o Questionário B teve o intuito de propiciar uma visão mais detalhada sobre o uso das tecnologias digitais e o Relatório refere-se a um pequeno relato, utilizando o blog como instrumento de registro, no qual os alunos comentaram sobre suas impressões das propostas de ensino, destacando dificuldades e facilidades.

Na próxima seção, detalhar-se-á o que foi executado pelos alunos nas propostas de ensino, em cada turma escolhida, apresentando uma análise frente ao desenvolvimento de cada tarefa, esmiuçando seus detalhes passo a passo.

5. O (RE)CAMINHAR: EVIDÊNCIAS E DESCOBERTAS

Nesta seção, foi descrito alguns episódios⁴⁰ vivenciados durante o desenvolvimento da proposta inerente à pesquisa. Sempre que possível, durante a descrição das propostas de ensino de Matemática, serão inseridos comentários dos envolvidos nesta pesquisa sobre as emoções, sensações e questionamentos que surgiram durante o processo.

Assim, como já registrado na primeira seção, categorias de análise emergiram de leituras e releituras de todos os documentos que compuseram os dados da pesquisa. As vozes, imagens e registros trouxeram elementos (narrativas nas discussões) que, ilustrando a temática da pesquisa, fizeram emergir categorias.

Desta dinâmica, foram eleitas três categorias de análise: 1) Aspectos Afetivos dos alunos da EJA, 2) Conhecimentos matemáticos e tecnológicos emergentes e 3) Reflexos da Tecnologia. Salienta-se que a segunda categoria foi dividida em duas subcategorias: a) Conhecimentos emergentes dos alunos e b) Conhecimentos emergentes do professor pesquisador.

As categorias sugeriram após uma leitura exaustiva das informações coletadas pelo professor pesquisador, de todos os documentos que compõem os dados da pesquisa, tais como: Notas de campo do professor pesquisador, Questionários, Audiogravações, Videogravações, Entrevistas, Relatórios e Registros das propostas de ensino desenvolvidas.

Todo este cuidado na organização das informações teve o intuito de encontrar elementos que contribuissem e apresentassem evidências para responder a questão de investigação anteriormente apresentada. Assim, foi atribuído um caráter interpretativo na análise dos dados, observando detalhes explícitos ou implícitos que pudessem trazer à tona evidências importantes para o estudo.

5.1. Aspectos Afetivos dos alunos da EJA

Nessa categoria de análise, foram ressaltados alguns sentimentos que se manifestaram nos alunos durante o desenvolvimento das propostas de ensino, levando em conta seus reflexos no processo de aprendizagem, utilizando as tecnologias. Entre os diversos sentimentos

⁴⁰ Neste estudo, os episódios referem-se a trechos vivenciados nos encontros dessa pesquisa, ao desenvolver as propostas de ensino ou na produção de dados.

identificados, serão apontados e descritos os momentos em que o medo e o receio de utilizar o computador ficaram evidentes, bem como os momentos de superação desses medos e obstáculos. A mobilização dos discentes, a persistência e o envolvimento presentes nas etapas inerentes às propostas de ensino se apresentaram também como um diferencial para que a aprendizagem acontecesse.

Em sua pesquisa, Gomes (2012) ressalta a importância de considerar os gestos, as posturas e as formas de olhar dos seus alunos da EJA, pois estes movimentos disseram o que as palavras não haviam dito, “mostraram as dúvidas, o cansaço, a forma de prestar atenção, a insegurança e o medo dessas pessoas de falar publicamente” (GOMES, 2012, p. 151). Dessa maneira, Gomes (2012) ressalta a importância dessa categoria que evidencia os sentimentos vividos pelos discentes na pesquisa.

A conversa – evidenciada pelas imagens – e o relatório escrito, foram importantes, pois me possibilitaram perceber que a aluna A., assim como outros alunos e alunas, tinha dificuldade em falar em voz alta perante a turma, até mesmo para dizer, por exemplo, se achava ou não importante aprender matemática ou se havia (ou não) entendido determinado conceito. Isto é, pela experiência que eu já tinha em trabalhar com turmas da EJA, percebi que uma maneira de tornar essa situação mais amena era dando mais atenção, tanto à escrita, quanto aos gestos e aos modos de estar e de ser aluno e aluna na EJA (GOMES, 2012, p. 150).

Assim, ao observar os gestos e os modos de estar e ser dos alunos da Educação de Jovens e Adultos foi possível notar de imediato, um bloqueio ou um receio em utilizar as tecnologias da informação e comunicação, quando se mencionou para os discentes que algumas tarefas de ensino seriam realizadas no laboratório de informática da escola.

A seguir, apresenta-se um trecho da nota de campo do professor pesquisador que relata as expressões dos alunos do sexto ano, quando foi apresentado detalhes de como a proposta seria desenvolvida.

No 6º ano, ao explicar que a pesquisa envolvia tecnologia e as aulas seriam no laboratório de informática, foi notável as expressões de desespero. Falei que não era necessário terem medo ou preocupação, aqueles que não têm muito contato com o computador.

Dois alunos me disseram que não sabem nem ligar o computador!!

Aluno 6N1: “*Nunca, nem sentei na frente do computador, não sei nada sobre computador!*”

Entretanto seus olhos brilharam quando disse a eles que iríamos aprender a usá-lo, como também a criar e usar o e-mail.

⁴¹PP: “Estamos aqui para aprender!”

Notas de Campo (N) – Trecho do 1º Encontro com o 6º ano (24/02/2016)

Essas expressões de incertezas e receios quanto ao uso dos computadores nos encontros com o sexto ano foram também evidenciados com alguns alunos no sétimo e nono anos. Logo, o professor pesquisador percebeu imediatamente a necessidade de combater as possíveis sensações de que seria difícil ou impossível aprender, ou de um imaginável fracasso à vista. Para que não se formasse uma barreira, antes mesmo que a proposta se iniciasse, os alunos foram tranquilizados quanto ao fato de não ser impedimento não saber utilizar o computador, pois todos teriam a oportunidade de aprender.

Bovo (2002) ressalta a importância de se reconstruir um vínculo positivo com os alunos da EJA com a Escola, pois, caso contrário, o sentimento de fracasso pode atrapalhar o processo de inclusão escolar.

O grande desafio é a reconstrução de um vínculo positivo com a escola e, para tanto, o educador deverá considerar em seu projeto pedagógico as expectativas, gostos e modos de ser característicos dos jovens. Sabe-se que toda experiência que tenha sido um fracasso gera, nos jovens e adultos, uma autoimagem negativa, levando-os a timidez, insegurança e muitos bloqueios (BOVO, 2002. p. 108).

O fracasso comentado por Bovo (2002) refere-se ao fato do discente da EJA, por vezes, sentir-se incapaz de aprender ou acreditar que a escola não seja o local adequado para estar, em função de sua idade, não tendo relação com a circunstância de ter dificuldade na aprendizagem ou estar vivenciando em um desafio cognitivo e cometer erros, pois essas situações fazem parte do processo de aprendizagem.

Logo, combater situações que gerem exclusão escolar e social faz parte dos objetivos do docente na Educação de Jovens e Adultos que deve estar atento para proporcionar e valorizar situações que possam promover uma superação e/ou mobilização frente aos receios e medos dos alunos.

Dentre as dificuldades e preocupações dos alunos frente às propostas de ensino, foram destacadas pelos alunos, que nunca utilizaram ou tiveram pouco contato com um computador, a dificuldade em digitar no teclado e clicar e arrastar o mouse. Entretanto os alunos também reconheceram esta experiência como uma oportunidade para aprender, conforme mostra alguns relatos registrados pelos discentes participantes da pesquisa no blog.

⁴¹PP: Referência para o Professor Pesquisador nas Notas de Campo, Entrevistas, Áudio e Videogravações.

Aluno 6R1: *foi difícil pra mim digitar. gostei porque estou aprendendo a matemática e usar o computador.*

Aluno 7R3: *foi fácil as perguntas, foi difícil escrever no teclado por que não tenho costume (...).*

Aluno 7R8: *achei fácil colocar os bloquinhos no quadro, (...) gostei no final pude ver que não é tão difícil, foi novidade pra mim foi muito bom.*

Aluno 7R9: *foi fácil utilizar as formas geométricas para medir as áreas e perímetros. foi difícil clicar e mexer, também mexer no computador, prefiro o celular. gostei consegui aprender.*

Relatório R – Comentários registrados no blog sobre as aulas desenvolvidas

Observa-se no registro “*estou aprendendo a matemática e usar o computador*” que os alunos reconhecem que estão aprendendo não só a Matemática, mas também a utilizar o computador. Alguns desses alunos, no mesmo relato, justificam o porquê da dificuldade e suas superações: “*foi difícil escrever no teclado por que não tenho costume*”, “*pude ver que não é tão difícil, foi novidade pra mim*”, compreendendo ser transitório essas dificuldades por falta de hábito e não por ser complicado.

Em nenhum momento da proposta inerente à pesquisa, notou-se que essas dificuldades se mostravam como barreiras epistemológicas e pedagógicas para o ensino e aprendizagem de Matemática dos alunos da Educação de Jovens e Adultos.

Também se evidenciou a preferência do Aluno 7R9: “*prefiro o celular*”, deixando uma sugestão futura para se explorar outro artefato tecnológico na EJA em propostas de ensino de matemática.

No segundo encontro com o nono ano, evidenciou-se a contribuição da utilização de uma tecnologia tradicional nas propostas de ensino: os espelhos planos. Entretanto, embora fossem objetos comuns e conhecidos dos alunos, não significou que não houvessem obstáculos sociais e pedagógicos a serem superados. Obstáculos sociais por sentirem visualmente inibidos ao se verem nos espelhos e pedagógicos por sentirem dificuldade em manipular os espelhos frente a turma.

No 9º ano, ao iniciar o segundo encontro nesta turma, pedi para que todos os alunos sentassem-se a esquerda da sala, concentrados em um canto da mesa, para facilitar a visualização e manipulação dos espelhos.

Um aluno ficou com má vontade de ir se sentar no local solicitado, mas depois ficou reclamando que não estava em um bom lugar, pois queria ver melhor.

Sobre a mesa, estavam dispostos os espelhos planos e alguns alunos, de imediato, não queriam olhar seus reflexos nos espelhos, contudo haviam aqueles que se admiravam.

Todos se envolveram muito em responder os questionamentos, quanto às possíveis reflexões e em verificar, conforme solicitados, a existência de possíveis eixos de simetria. Entretanto pude notar que os alunos que estavam mais perto dos espelhos ficavam tímidos e acanhados para manipular os espelhos, evitavam mexer nos espelhos e eu tinha que ficar pedindo para que mexessem nos espelhos.

Aos poucos, fui percebendo que a turma foi ajudando e questionando uns aos outros: *e se a colocarmos o espelho assim? Acho que assim também dá?*

Esse diálogo foi diminuindo o medo dos alunos mexerem ou de quebrarem os espelhos, de forma que foram se envolvendo durante a aula.

Notas de Campo (N) – Trecho do 2º Encontro com o 9º ano (10/03/2016)

Essa inibição diante dos espelhos e o medo de errar de algum modo diante da turma, somente foram superados quando começou um diálogo informal entre os alunos com o professor pesquisador, de forma que os mesmos se sentissem à vontade para comentar sobre o que pensavam e compreendiam a respeito dos detalhes relacionados à proposta de ensino com os espelhos.

Bovo (2002) enfatiza os benefícios do diálogo que respeita o saber dos discentes da EJA, em que educador e educando se enriquecem.

Criar novos métodos, novas estratégias para prestar ajuda eficaz a seus alunos no processo de aprendizagem é também uma responsabilidade do professor. Tais métodos devem privilegiar o diálogo e a ação. [...] Diálogo esse que permita a problematização, o respeito pelo saber do aluno, pela sua curiosidade, pela sua individualidade e que nasça de uma relação horizontal, em que o educador e o educando se conhecem, se aceitam e se enriquecem (BOVO, 2002. p. 109).

Buscou-se assim, durante todo o desenvolvimento das propostas de ensino inerentes à pesquisa, esse diálogo que permitisse estabelecer a problematização, aguçar a curiosidade, o interesse e a liberdade de expressão de todos os envolvidos, alunos e professores. Durante a entrevista realizada com a Aluna 9E10, foi descrito a espontaneidade que todos os colegas tiveram durante o desenvolvimento das propostas de ensino.

[...] Eu achei as aulas proveitosas, assim espontâneas, onde todo mundo pôde conversar, tirar dúvida, falar né. Gostei das duas! Mas eu me identifiquei mais com a do ângulo, achei mais legal de aprender!

Entrevista⁴² (E) – Trecho da entrevista com a Aluna 9E10 (23/03/2016) / Pergunta: Com relação às atividades realizadas no laboratório, foi difícil?

A professora parceira também comenta, na entrevista realizada dia 21/03/2016, alguns resultados e sentimentos obtidos nessa dinâmica durante as propostas de ensino, ressaltando a comunicação estabelecida entre todos os participantes da pesquisa.

Com o sétimo, eu tive mais possibilidade de observar ali no laboratório e mesmo depois na sala de aula os questionamentos que eles foram fazendo, percebi uma confiança maior deles, considerando a possibilidade por ver coisas diferentes, e a confiança por conseguir dar conta do que era solicitado. Demonstrando uma segurança maior ao perguntar, e se arriscando por fazer questionamentos: pode perguntar mesmo, né? Não tem problema! Agora, estão mais soltos no erro ou sem medo de errar; um aluno me disse: “não sei se o que a gente tem que responder, era o que você ou o professor estava falando e não precisa ser o que ele estava falando, né?”. Respondi: Você não precisa fazer pensando no que o professor está pensando ou eu estou pensando, é no que você está entendendo e como está entendendo. [...]

Com a vontade que eles têm, mesmo tendo medo, eles vão, porque acham que se a escola está colocando, então, eles têm de fazer de alguma forma. Essas turmas mostraram menos resistência do que em outros momentos que já vivi.

[...]

Mas enquanto envolvimento e curiosidade em fazer, você vê que eles ficaram bastante envolvidos e curiosos para ampliar também o que você estava falando, trazendo algum conteúdo ou arriscando sobre o que você estava falando.

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a professora parceira (21/03/2016) / Pergunta: Como professora, o que você percebeu depois da experiência que eles viveram no laboratório, tanto no sexto como no sétimo e nono?

No relato da professora parceira, pode-se notar um destaque quanto à segurança dos alunos ao questionarem sobre alguma dificuldade, em relação ao uso do computador ou sobre o que está sendo proposto naquele momento da atividade ou quando se deparavam com um desafio cognitivo matemático, evidenciando um envolvimento nos questionamentos feitos, bem como curiosidade para aprender, obtendo “uma segurança maior ao perguntar”.

Outro aspecto que suas falas evidenciam são que as “turmas se mostraram menos

⁴²Para não inibir os discentes entrevistados nesta pesquisa e afetar as informações coletadas, optou-se por realizar todas as entrevistas, com o professor pesquisador, por meio de um diálogo informal, priorizando uma naturalidade durante toda a conversa.

resistência do que em outros momentos”, “*sem medo de errar*”, demonstrando uma “*confiança maior*” em se envolverem e desenvolverem as tarefas propostas.

Pode-se notar, nos relatos a seguir, a superação dos discentes frente aos medos e receios preexistentes ao conciliar matemática e computador.

Aluno 7R4: *Sim gostei das aulas, eu achei que seria difícil, mais com a explicação se tornou mais fácil, [...]*

Aluno 9R4: *[...]. Creio por ser matéria que nunca tinha visto de inicio fiquei tanto assustado com decorrer da aula consegui entender a matéria. Com auxílio de métodos diferentes as vezes fica mais fácil entender os assuntos abordados.*

Relatório R – Comentários no blog sobre as aulas desenvolvidas

Expressões, como “*eu achei que seria difícil, mais com a explicação se tornou mais fácil*” ou “*fiquei tanto assustado com decorrer da aula consegui entender a matéria*” foram muito utilizadas pelos discentes durante o desenvolvimento das propostas de ensino, o que corroborou para a afirmação de que foram superando seus obstáculos conforme desenrolavam as tarefas.

Na pesquisa realizada por Bovo (2002) com os alunos da EJA, também se revelou que os alunos se mostraram inicialmente apreensivos com fato de utilizar os computadores, mas, posteriormente, sentiram-se motivados, inclusive fora do ambiente escolar.

Quando souberam que iriam participar de um projeto de informática, de imediato revelaram-se apreensivos. Posteriormente, ficaram muito entusiasmados, pois sabiam que, na atualidade, é essencial saber usar o computador.

Após as aulas com o uso desse recurso, muitos se sentiram motivados a aprender coisas novas, mostraram-se menos envergonhados em conversar com pessoas que julgam ser mais cultas, como professores e gerentes de bancos, e passaram a utilizar sem medo serviços bancários que exigem noções de computação, como caixas eletrônicos (BOVO, 2002, p. 111).

A observação evidenciada por Bovo (2002) ressalta aspectos como a superação da timidez que inibiam os alunos frente aos colegas, ao professor e ao mundo. Estes aspectos também podem ser notados no relato do Aluno 9R4, quando o mesmo afirma que “*Com auxílio de métodos diferentes as vezes fica mais fácil entender os assuntos abordados*”. Os depoimentos e relatos apontam uma constatação quanto ao benefício de se utilizar uma metodologia diferenciada na sala de aula da EJA.

Estados emocionais de impaciência, ansiedade e nervosismo também se fizeram presentes em alguns momentos nas turmas de EJA, principalmente, por alunos mais idosos, mas essas reações não se mostraram como barreiras para a aprendizagem, conforme relata a entrevista a seguir.

Aluna 6E1: Nunca tinha sentado na frente, inclusive meus fii sempre dizia:

Mãe senta aqui! Deixa eu ensinar para a senhora isso é importante!

Não menino, não tenho paciência com isso não!

Agora não!ahaha

PP: E agora?

Aluna 6E1: Agora eu tô aflita, agora eu quero aprender, uai!

Ai eu fico nervosa porque eu quero aprender.

Parece que eu não tô saindo bem!! sabe, na hora de digitar, a gente sabe as letras, parece que as letra foge da minha frente, eu fico nervosa!kkkkk

Eu sou bem ansiosa, tenho esse problema, sabe!

Achei bom, até então, eu achava que era muito mais difícil, sabe? Eu vejo esse povo com o mouse assim, mexendo nesse bizourinho, tão devagarzinho, eu não tenho paciência de fazer coisa devagar, coisa lenta.

[...]

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a Aluna 6E1 (21/03/2016) / Pergunta: O que você achou desse primeiro contato com o computador?

Conforme relata a Aluna 6E1, expressões, como “*não tenho paciência de fazer coisa devagar*”, reafirmam a impaciência em fazer algo lentamente e/ou por serem lentos ao realizarem as propostas de ensino; “*Agora eu tô aflita, agora eu quero aprender*”, demonstrando uma ansiedade para aprender logo; “*parece que as letras fogem da minha frente*”, um nervosismo porque ainda não tem pleno domínio do computador.

Entretanto nenhuma das afirmações realizadas nesta entrevista e durante o desenvolvimento das tarefas propostas demonstraram falta de interesse para aprender, pelo contrário, revelaram uma enorme vontade de executar as propostas de ensino com perfeição e domínio do recurso tecnológico utilizado.

Borba e Penteado (2012, p. 15) relatam que “muitos advogam o uso do computador devido à que ele traria à sala de aula. Devido às cores, ao dinamismo e à importância dada aos computadores do ponto de vista social, o seu uso na educação poderia ser a solução para a falta de motivação dos alunos”.

Mas se acredita que o simples fato de estarem motivados não significa que estão aprendendo Matemática, pois os discentes podem ter outros motivos principais para estarem interessados, como estar fora da sala de aula, ou não terem de copiar, ou não terem de realizar cálculos numéricos ou algébricos.

Assim, esse critério de análise buscou não só relatar a mobilização dos alunos, mas identificar a que se devem os interesses dos alunos durante a realização das propostas de ensino, como a motivação a aprender. A seguir, será apresentado alguns relatos de alunos que demonstraram motivação e interesse durante suas participações.

Aluno 9R1: [...] a aula do estudo dos ângulos foi diferente, não difícil. Achei as aulas bastante criativas e dinâmicas. Por ser diferente senti a necessidade de maior atenção nas aulas.

Aluno 9R3: A respeito da aulas, foi fácil, não tive dificuldades e compreender as atividades aplicadas! achei as aulas animadas!

Aluno 9R6: [...] Adorei a aula introdutória sobre ângulos. Nela, as reflexões chamaram minha atenção. A dinâmica da reflexão angular transformando-se em formas poligonais agradaram-me muito. Agradecimentos a mestria dos professores que, assim, fizeram com que me sentisse maravilhado com essa ciência.

Relatório R – Comentários no blog sobre as aulas desenvolvidas

Observar a expressão “*foi diferente, não difícil*” apresenta um relato de um novo desafio, segundo o Aluno 9R1, criativo e dinâmico, que o motivou a concentrar-se mais na proposta, “*Por ser diferente senti a necessidade de maior atenção nas aulas*”. Já o Aluno 9R3, conseguiu compreender o que lhe foi solicitado, considerando as “*aulas animadas*”.

A motivação⁴³ mais desejada, que é aprender Matemática, evidenciou-se durante toda a proposta de ensino com expressões de compreensão e de êxito na execução das tarefas de ensino, contudo parece demonstrar sua plenitude no relato do Aluno 9R6: “*fizeram com que me sentisse maravilhado com essa ciência*”.

Logo, considera-se o fato de os alunos da EJA estarem motivados como uma abertura para a aprendizagem uma possibilidade de se envolverem nas propostas de ensino, obtendo incentivos e motivos para se envolverem em ações que os levem a aprender.

⁴³ Compreende-se a motivação, no contexto desta pesquisa, como uma razão subjetiva, um motivo pessoal que mantém os alunos interessados em aprender matemática e/ou utilizar as tecnologias.

Na entrevista com o Aluno 7E5, o mesmo relata o grande interesse em aprender a utilizar o computador e seu ânimo em estudar.

Não uso computador em casa, eu uso é o celular, essa semana que comprei um computador pra minha menina, que ela faz faculdade, mas já fiquei do lado dela observando como funciona, porque agora tô muito interessado.

Vou te fala cara! Só estou estudando ainda por causa de vocês!! Por que vou te falar é difícil encontrar um lugar onde as pessoas incentivam tanto os outros como vocês!! Tô muito animado em estudar!!

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com o Aluno 7E5 (22/03/2016) / Pergunta: Você usa computador fora da escola?

As propostas de ensino inerentes à pesquisa, indiretamente, contribuíram como um instrumento de inclusão escolar, pois o fato de relatar “*Tô muito animado em estudar*” e “*Só estou estudando ainda por causa de vocês*”, revela que atingiu-se o objetivo da EJA de reinserir o aluno no contexto escolar.

Entretanto o processo de se interessar pelo computador foi lento e conflituoso, pois esse Aluno 7E5, que comenta que “*agora tô muito interessado*”, tinha um bloqueio religioso com esse aparelho eletrônico, conforme a professora parceira conta no trecho da nota de campo a seguir.

Ao término do encontro, em particular, a professora parceira comentou que o aluno 7N5 que não queria muito criar o e-mail do Gmail e ficava perguntando: *Para que temos que criar isso?* A professora me explicou que esses questionamentos eram por motivos religiosos, segundo a professora, no semestre anterior, o mesmo não queria ir ao laboratório de informática, pois seu orientador religioso falou que: *O computador não é coisa de Deus!*

Naquela data, a professora aos poucos conseguiu vencer a resistência deste aluno, argumentando que: *O mal uso do computador que não é coisa de Deus!* A princípio, convidou o aluno apenas para observar sua aula, entretanto, o Aluno 7N5 se dispôs a fazer as tarefas propostas durante a aula no laboratório de informática e, no final da aula, concordou com a professora.

Neste encontro, após explicar ao aluno a necessidade de criar o e-mail do Gmail, o mesmo se mostrou receptivo e mais interessado, a cada passo, caminhando na proposta de ensino, fazendo questionamentos a respeito de como enviar o e-mail, onde inserir a mensagem e o título.

Notas de Campo (N) – Trecho do 1º Encontro com o 7º ano (24/02/2016)

Assim, o que era uma barreira pedagógica e social, tornou-se um motivo para continuar estudando e aprendendo mais. Em alguns alunos, esse interesse criou um desejo de ir várias

vezes durante a semana no laboratório de informática, conforme podemos notar no comentário a seguir.

A aula é boa até demais. Tem é pouca por semana. Você não acha? Tem semana que temos duas aulas de matemática, tem semana que é só uma! Aqui no computador! Tem que ter toda semana, duas vezes por semana, eu acho!

Eu gostei de criar, é bom né! Ajuda a gente pensar!

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a Aluna 6E1 (21/03/2016) / Pergunta: O que você achou da nossa aula?

Segundo o depoimento da Aluna 6E1 “*tem é pouca por semana*” observa-se que a aluna gostaria que tivesse mais aulas no laboratório de informática, pois considerou a proposta de ensino “*boa até demais*”.

As categorias que se seguem não estão desvinculadas dos sentimentos vividos durante todo o desenvolvimento da proposta, principalmente, os conhecimentos emergentes tanto dos alunos quanto do professor pesquisador.

5.2. Conhecimentos matemáticos e tecnológicos emergentes

Na análise dos dados, constatou-se, no desenvolvimento das propostas de ensino, alguns conhecimentos emergentes, sendo possível identificá-los tanto nos discentes como no professor pesquisador, assim dividiu-se essa categoria em duas partes, que foram nomeadas de “Conhecimentos emergentes dos alunos” e “Conhecimentos emergentes do professor pesquisador”, que serão apresentadas nos próximos segmentos.

5.2.1. Conhecimentos emergentes dos alunos

Durante toda a análise dos dados da pesquisa, buscou-se identificar os conhecimentos emergentes dos discentes no desenvolvimento das propostas de ensino, as quais almejaram instigar a aprendizagem dos alunos da EJA, utilizando possíveis temas de seus interesses ou ligados à realidade que os circundam, propiciando a investigação e a exploração matemática.

Gomes (2012) ressalta a necessidade de propostas de ensino que

abordem problemas significativos para as pessoas da EJA, quer sejam propostas ligadas à realidade dessas pessoas ou quer sejam estritamente ligadas à matemática,

mas que, em suma, propiciem a (re)construção dos saberes matemáticos por meio da negociação de significados (GOMES, 2012, p. 64).

Dessa maneira, nessa negociação de significados das propostas de ensino inerentes à pesquisa em pauta, aspirou-se valorizar as experiências culturais e pessoais dos alunos. Kooro e Lopes (2007) destacam essa necessidade de valorizar as experiências dos alunos da EJA ao refletirem sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática na Educação de Jovens e Adultos atentam para a necessidade de

vislumbrar essa Educação Matemática que considere e valorize as experiências pessoais e culturais do professor e dos alunos como fatores extremamente importantes, a fim de tornar o ensino dessa disciplina mais relevante e significativo para ambos. Isto possibilita um maior conhecimento sobre a realidade, sobre a cultura, sobre a sociedade e sobre si próprios, aumentando a autoconfiança, o senso crítico e a capacidade de julgamento de cada um (KOORO e LOPES, 2007, p. 2).

Semelhante ao destaque apresentado por Koro e Lopes (2007), buscou-se o aumento da autoconfiança, do senso crítico e da capacidade de julgamento de cada aluno, utilizando, na proposta, um tema de interesse de grande parte dos alunos - o futebol, valendo-se do conhecimento dos discentes da EJA sobre esse esporte nacional.

A experiência com o GeoGebra, no sexto momento do terceiro encontro com o nono ano, quando os alunos arrastaram o ponto que representa o jogador, em todas as direções do campo, e observaram o que acontece com a medida deste ângulo de visão, evidenciou-se o processo de aquisição de conhecimento, conforme mostra a figura abaixo e os depoimentos que se seguem.

Figura 32 – Manipulações no campo de futebol no GeoGebra



Fonte: O autor.

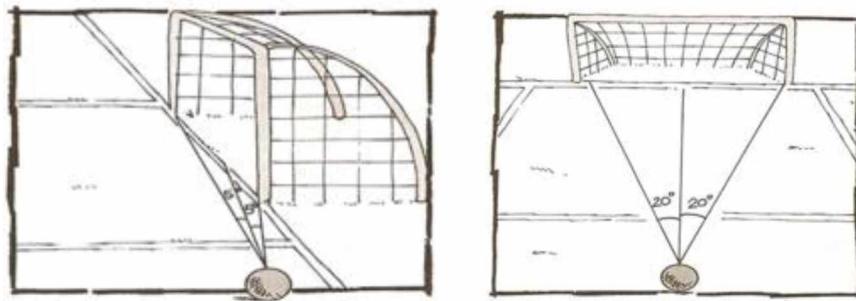
A Aluna 9E2 relata, na entrevista, o seu reconhecimento na compreensão do conceito de Ângulo, após manipular o ponto do jogador no campo de futebol e notar o seu ângulo de visão em relação às traves do gol.

[..] no começo tive dificuldade, mas quando você explicou no campo de futebol eu consegui entender.

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a Aluna 9E2 (21/03/2016) / Pergunta: O que você pode falar das aulas que tivemos aqui no laboratório?

Após a experiência com a proposta no GeoGebra, os alunos puderam também visualizar, na projeção do datashow, a visão tridimensional do jogador em relação as traves do gol, que oportunizou outra perspectiva, conforme mostra a ⁴⁴figura 33 a seguir.

Figura 33 – Visualização do ângulo de visão do Jogador em 3D



Fonte: LELLIS, JAKUBOVIC, IMENES (1992, p. 30).

Vale salientar que a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos relata que há benefícios na utilização de vídeos educativos e softwares na EJA, pois estes propiciam uma apresentação dinâmica de conceitos.

A utilização de vídeos educativos e softwares propicia uma apresentação dinâmica de conceitos, figuras, relações e gráficos – nos quais o ritmo e a cor são fatores estéticos importantes para captar o interesse do observador – e possibilita uma observação mais completa e detalhada, na medida em que permite parar a imagem, voltar, antecipar (BRASIL, 2002, p.29).

Assim, o fato de possibilitar uma observação mais completa e detalhada, conforme a Proposta Curricular destacou, pode ter sido um fator determinante na construção do conceito de Ângulo.

⁴⁴ As figuras 33, 36, 37, 38, 39 foram retiradas do livro: LELLIS, Marcelo Cestari; JAKUBOVIC, José; IMENES, Luiz Márcio Pereira. **Coleção Pra que serve Matemática? - Ângulos**. São Paulo: Atual, 1992.

Dentre os alunos participantes da pesquisa, haviam pintores e pedreiros e, ao visualizarem as figuras do prumo⁴⁵ (Figura 34) e do nível de bolha⁴⁶ (Figura 35), quase todos os alunos do nono ano conseguiram explicar como esses instrumentos são usados e porque são usados, utilizando o conhecimento desses alunos da EJA.

Figura 34 – Prumo



Fonte: Equipe de Obra

Figura 35 – Nível de bolha



Fonte: Imagens Negociol

No trecho a seguir, registra-se o diálogo do professor pesquisador com os alunos do nono ano sobre o uso do prumo.

PP: *O que significa se o prumo estiver encostado na parede?*

Alunos: *Que não está no prumo!*

PP: *O que significa isso em relação aos ângulos?*

Aluno 9V1: *Que tá 180 graus!*

PP: *Todos concordam com ele?*

Alunos: *Não*

Aluna 9V8: *Não, tá fazendo 90 graus com esse segmento!*

Aluno 9V6: *Está paralelo! Está em linhas paralelas a parede e o fio!*

Aluna 9V10: *Está fazendo 90 graus com o chão! (Fez sinal de L)*

PP: *Semana passada, falamos sobre o que era perpendicular, quando exploramos a simetria. A parede está perpendicular ao chão! O que significa isso?*

Alunos: *Que forma 90 graus!*

Videogramações (V) – Trecho da transcrição do 3º encontro com o 9º ano (17/03/2016)

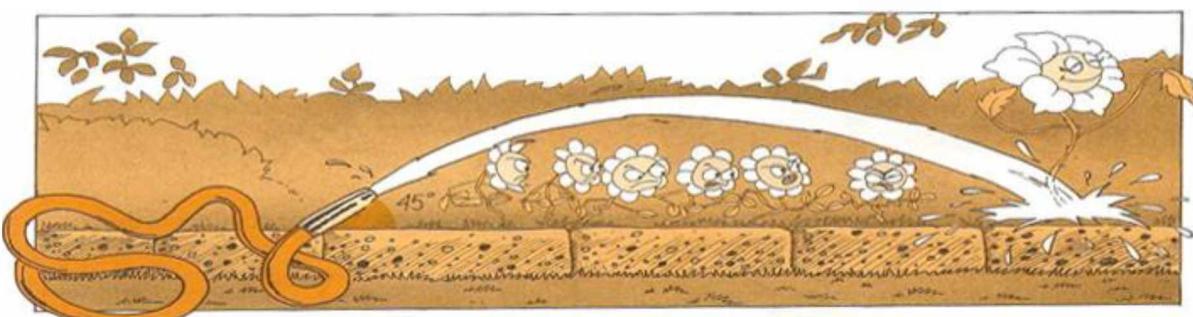
⁴⁵<http://equipedebra.pini.com.br/construcao-reforma/48/imagens/i336947.jpg>

⁴⁶http://images.negociol.com/89805_w640_h640_nivel_starrets.jpg

Assim, nota-se que a noção intuitiva de perpendicularismo já acompanha a maioria desses discentes da EJA. Os alunos também demonstraram compreender a importância da parede em construção estar perpendicular ao piso e de uma prateleira estar nivelada, trazendo uma abordagem significativa para as pessoas da EJA, conforme sugere Gomes (2012).

Para as alunas e alunos que se envolviam no cuidado de casa, utilizou-se nos exemplos de ângulos de uma prática corriqueira, como lavar o quintal ou irrigar as plantas, conforme mostra a figura 36.

Figura 36 – Inclinação da mangueira na irrigação das plantas



Fonte: LELLIS, JAKUBOVIC, IMENES (1992, p. 17).

Todos os alunos do nono ano, principalmente as mulheres, mostraram que sabem que conforme inclinam o bico da mangueira o esguicho de água atinge uma determinada distância. Assumindo que a pressão da água é a mesma em todas as situações analisadas, pois se inclinarem pouco (perto de 0°), o esguicho atinge uma pequena distância, se inclinarem muito (perto de 90°), a água vai subir e descer sobre a mangueira, intuitivamente, supuseram que a melhor inclinação é de 45° .

Alguns alunos haviam relatado que moraram, parte da vida, na zona rural e, por isso, não tiveram acesso aos estudos. Este fato mostrou que estes alunos tinham domínio sobre alguns assuntos da natureza, como também outros temas correlacionados. Para exemplificar ângulos, retratou-se o ângulo de visão da coruja como também a rotação de seu pescoço, conforme mostram as figuras 37 e 38.

Figura 37 – Ângulos de visão do Homem e da Coruja

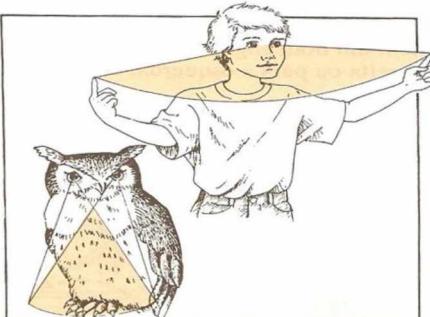
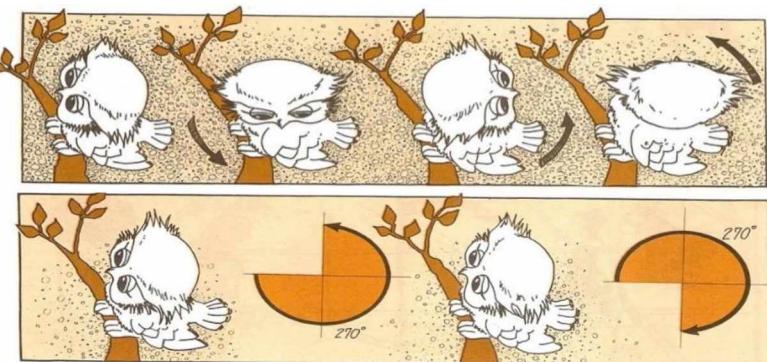


Figura 38 – Rotação do pescoço da Coruja



Fonte: LELLIS, JAKUBOVIC, IMENES (1992, p. 32).

A proposta inerente à pesquisa foi realizada em um ano Olímpico no Brasil, desta forma, avaliou-se como prudente e relevante evidenciar e explorar alguns esportes, como: salto em distância e lançamento de dardos, que são esportes olímpicos que possuem representantes brasileiros. A figura a seguir, apresentada aos alunos, evidencia os ângulos utilizados nesses esportes.

Figura 39 – Ângulos do salto em distância e do lançamento de dardos



Fonte: LELLIS, JAKUBOVIC, IMENES (1992, p. 17).

Todos os exemplos apresentados tiveram o objetivo de destacar os ângulos para os alunos, trazendo uma clareza visual e um possível envolvimento por parte dos discentes. Por meio destes recursos visuais, foi possível perceber ângulos e argumentar o porquê de se ter ou utilizar alguns ângulos nas atividades diárias, nos esportes na natureza e nas profissões.

A Aluna 9E10 descreve, no trecho abaixo da sua entrevista, sua preferência pelos encontros em que vivenciou as propostas de ensino que se abordava o conteúdo de ângulo.

Eu fiquei mais à vontade na do ângulo, eu me identifiquei mais para fazer, foi diferente, foi espontâneo, todo mundo conversou, todo mundo tirou as dúvidas!

Na outra, nós ficamos mais quietinhos né, eu pelo menos! Eu fiquei mais sentada, mas na outra eu me soltei mais para aprender!

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a Aluna 9E10 (23/03/2016) / Pergunta: Nas aulas trabalhadas, o que você gostou mais e gostou menos, porque?

O fato da Aluna 9E10 contar que: se identificou, envolveu-se e que compartilhou suas ideias com os colegas de turma, tirando as dúvidas de todos os colegas, denota que atingiu, em sua maioria, o envolvimento e a dedicação almejada pelo professor pesquisador, como também que a proposta se mostrou eficaz na dinâmica estabelecida.

Nas propostas de ensino desenvolvidas com o sexto ano e sétimo ano, abordou-se também atividades investigativas com temas do contexto de muitos alunos da EJA. Assim foi abordado como fazer um tapete com o dobro de área ou ainda ao avaliar a melhor opção de compra de terrenos de mesma área, conforme mostram as figuras a seguir.

Figura 40 – Tapete original



Fonte: O autor.

Figura 41 – Tapete desejado



Fonte: O autor.

Nesta categoria de análise intitulada ‘Conhecimentos emergentes dos alunos’, procurou-se caracterizar a Matemática desenvolvida na proposta da pesquisa, que fez parte da aprendizagem dos discentes da EJA.

Assim, buscou-se oferecer uma Matemática que carrega aspectos epistemológicos, didáticos, pedagógicos, sociais, na qual o pesquisador espera que o aluno não tenha uma relação pura e simples, tendo de decorar, mas ofereça a oportunidade de tecer relações, sendo um diferencial significativo para o aluno que está inserido em um mundo tecnológico.

Essa Matemática, que se buscou evidenciar, possui características da Educação Matemática Crítica, conforme a percepção de Skovsmose (2001). Esse pesquisador ressalta que existem fontes diferentes sobre o conceito de Educação Crítica, mas a ideia mais geral e unificadora é:

para que a educação, tanto como prática como pesquisa, seja crítica, ela deve discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão etc., e deve fazer da educação uma força social progressivamente ativa (SKOVSMOSE, 2001, p. 101).

A educação matemática crítica pode ser orientada em direção a três tipos de conhecer, que são distintos, mas interligados e dependentes entre si: o conhecer matemático, o conhecer tecnológico e o conhecer reflexivo e assim complementa o autor sobre os tipos de conhecer:

- 1) *Conhecer matemático*, que se refere à competência normalmente entendida como habilidades matemáticas, incluindo as competências na reprodução de teoremas e provas, bem como ao domínio de uma variedade de algoritmos [...].
- 2) *Conhecer tecnológico*, que se refere às habilidades em aplicar a matemática e às competências na construção dos modelos [...]. De forma geral, é o entendimento necessário para usar uma ferramenta tecnológica para alcançar alguns objetivos tecnológicos.
- 3) *Conhecer reflexivo*, que se refere à competência de refletir sobre o uso da matemática e avaliá-lo. Reflexões têm a ver com avaliações das consequências do empreendimento tecnológico (SKOVSMOSE, 2001, p.115-116).

Como esses conhecimentos não são isolados, então não se pretende nesta seção distinguir esses conhecimentos de forma isolada nas informações coletadas, mas observá-los durante as investigações e explorações matemáticas. Acredita-se que, para atingi-los, deve-se transcender o modelo tradicional de ensino, conforme descreve Miskulin (2006).

Com o crescente desenvolvimento nos campos da ciência e da tecnologia, por meio de pesquisas em inteligência artificial produzindo robôs interativos e pesquisas sobre realidade virtual, torna-se inaceitável que a educação seja pautada no modelo tradicional de ensino. O desenvolvimento tecnológico proporciona uma nova dimensão ao processo educacional, a qual transcende os paradigmas ultrapassados do ensino tradicional, pontuado pela instrução programada, transmissão de informações e "treinamento" do pensamento algorítmico e mecânico (MISKULIN, 2006, p. 153).

Assim, evitando uma abordagem da matemática em uma forma mecânica de ensinar, optou-se por desenvolver as propostas de ensino em um ambiente onde os alunos são desafiados a pensar, criar, dialogar, fazer antecipações, conjecturas, simulações, relações, experimentações, a entender o porquê de suas opções, buscando o conhecimento matemático pela investigação e experimentação. Gomes (2007) contribui com esta reflexão ao afirmar que

a investigação matemática é um dos caminhos para ensinar matemática, visto que o processo investigativo respeita o conhecimento do aluno jovem e adulto já inserido no processo de trabalho e nas práticas sociais e oferece a possibilidade de acesso às diversas áreas do conhecimento, articulando tais práticas e podendo contribuir para a construção da cidadania (GOMES, 2007, p.77).

Dessa forma, a investigação matemática, também na perspectiva de Gomes (2007), mostra-se como um caminho eficiente na EJA. Gomes e Nacarato (2006), sucintamente, descrevem a fundamentação teórica da exploração e investigação matemática.

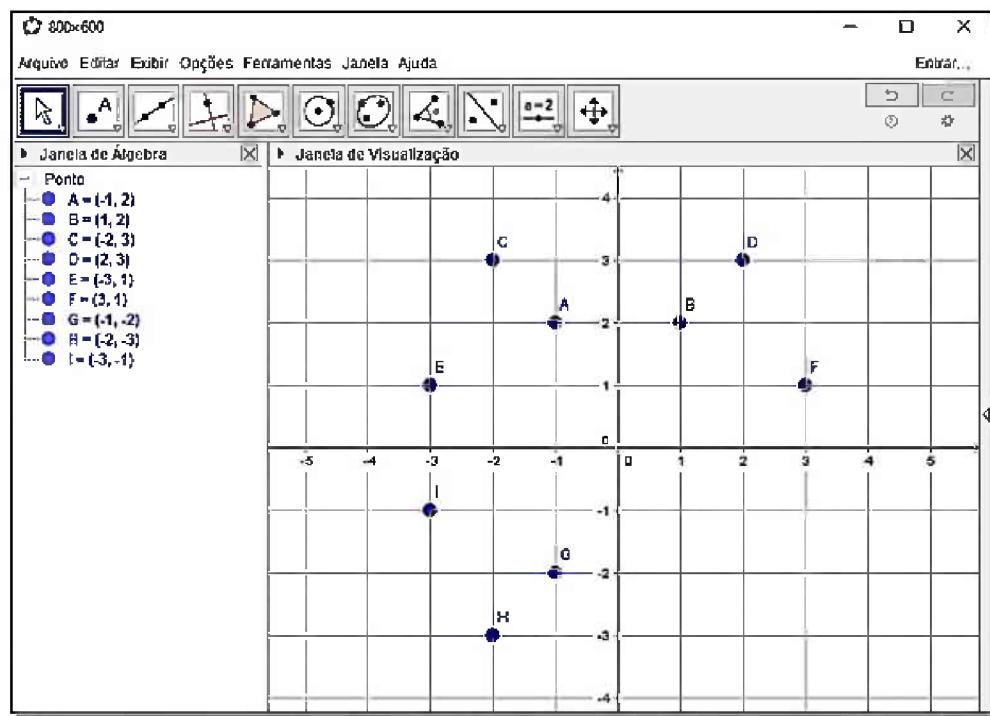
Essa metodologia de explorar e investigar tarefas matemáticas tem gênese no conhecimento que passa pelo viés do construir e do criar, onde aluno e professor interagem numa troca de experiências na construção do saber. Um saber que está em constante processo de significação, mudança e ressignificação; não mais estático, mas totalmente dinâmico, propiciando a formação de um espaço de aprendizagem prazeroso, alegre, estimulante e desafiador, onde o aluno e o professor participem desse movimento, como agentes construtores e transformadores (GOMES e NACARATO, 2006, p. 4).

Esse movimento viabilizado por propostas investigativas foi estimulante e desafiador para o professor pesquisador e para os alunos da EJA participantes desta pesquisa, conforme se pode observar nos relatos que serão apresentados na sequência deste texto.

Corroborando com esta ideia, a Proposta curricular para a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2002, p. 28) afirma que o uso das tecnologias digitais traz contribuições significativas para se refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois “possibilita a realização de projetos e atividades de investigação e exploração, permitindo uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática”.

Durante o processo de investigação matemática no segundo encontro com os alunos do nono ano, foi solicitado aos discentes que representassem pontos no GeoGebra e, utilizando os eixos cartesianos, representassem os pontos simétricos aos pontos criados, conforme mostra a figura a seguir.

Figura 42 – Ilustração do professor pesquisador para a representação dos pontos simétricos



Fonte: O autor.

Vale ressaltar que a utilização dos eixos cartesianos ocorreu somente porque o professor pesquisador teve necessidade de otimizar o tempo, que é bem restrito na EJA, evitando a criação de eixos de simetria para desenvolver essa parte da proposta. Merece ainda destacar que, até esse encontro, esses alunos do nono ano não haviam sido apresentados aos conceitos relacionados ao plano cartesiano, como eixos e coordenadas cartesianas.

Assim, no 2º encontro com o nono ano (10/03/2016), durante o desenvolvimento das propostas de ensino, a Aluna 9V8 fez observações surpreendentes, atentando para as coordenadas cartesianas dos pontos, automaticamente representados na Janela de Álgebra do GeoGebra. Com suas palavras, essa aluna identificou semelhanças, entre as coordenadas dos pontos representados no GeoGebra, afirmando que as abscissas⁴⁷ dos pontos simétricos são números opostos que se distanciam igualmente do eixo das ordenadas, quando se atentou para pontos que se situavam no 1º e 2º quadrantes.

Na sequência, há o relato referente a esta mediação, a qual a Aluna 9V10 faz referência a imagem dos pontos criados por ela.

⁴⁸PA: *O que você estava falando do sinal?*

Aluna 9V10: *Porque o dela, ficou de um lado ficou positivo e do outro negativo, igual a uma régua, olha lá! O meu não!*

PA: *Por que não?*

Aluna 9V10: *O dela já mostra aqui!*

A aluna apontou para as coordenadas na Janela de Álgebra.

PP: *O seu também!*

Aluna 9V10: *Mas o dela mostra aqui! (A pontou para os pontos!) Aparece aqui na frente!*

Aluna 9V8: *Mas o meu apareceu, porque eu utilizei o alfabeto todo, eu fiz mais pontos, entendeu? Ai para ele me dar uma referência e não ficar igual, ai ficou o 'A' normal que é negativo (apontou para o Ponto e para a Janela de Álgebra) e o "A₁". Porque a referência (quis dizer simétrico) do 'A' aqui é o 'S', (apontando para as coordenadas cartesianas do*

⁴⁷ Na representação de um ponto no sistema de coordenadas cartesianas, a coordenada desse ponto é referenciada por um par ordenado, composto por abscissa e ordenada. A abscissa é a primeira coordenada deste ponto de referência horizontal no plano cartesiano. A ordenada é a segunda coordenada deste ponto de referência vertical no plano cartesiano.

⁴⁸ PA: Referência para a Professora Parceira desta pesquisa.

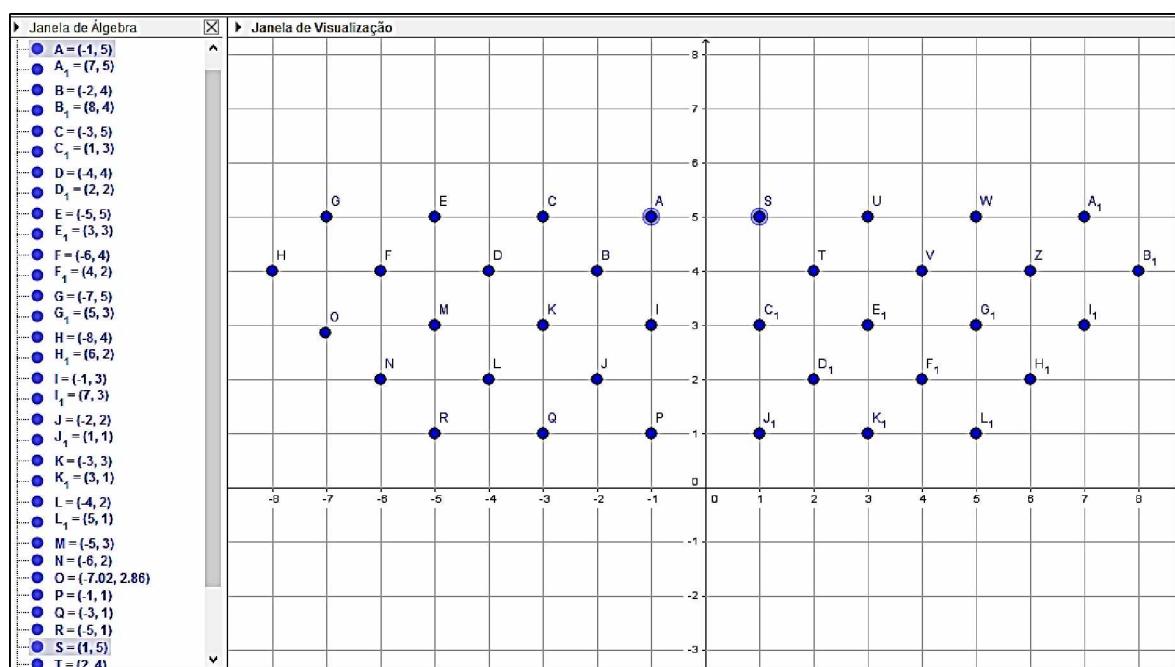
ponto A) é um e meio, é um ponto cinco, como que é isso aqui? Olha lá a letra S é a mesma referência só que positiva.

Aluna 9V10: É!

Videogravações (V) – Trecho da transcrição do 2º encontro com o 9º ano (10/03/2016)

A seguir, há uma ilustração reproduzida pelo professor pesquisador baseada na descrição da Aluna 9V8 na videogravação.

Figura 43 – Ilustração referente a representação dos pontos simétricos da Aluna 9V8



Fonte: O autor.

O fato de se utilizar as coordenadas cartesianas como referência, surpreendeu o professor pesquisador, pois o planejamento incluía a utilização dos eixos cartesianos somente como eixos de simetria, logo, o professor não esperava essa análise da aluna quando esta observou que as abscissas dos pontos simétricos são números opostos.

O Aluno 9G1 conseguiu caminhar mais um pouco durante essa investigação autônoma, conseguindo comparar as coordenadas cartesianas dos pontos criados por ele, com a simetria dos pontos com relação aos dois eixos, horizontal e vertical, conforme pode ser constatado no relato a seguir.

PP: Qual o simétrico do A? (Em relação ao eixo vertical)

Aluno 9G1: É o G.

PP: *O simétrico do A, em relação ao eixo horizontal?*

Aluno 9G1: É o O.

PP: *Isso mesmo! Como que a gente tem certeza?*

Aluno 9G1: *Eu racionalizo como sua aula de espelho, o F é o L, o E é o K...*

PP: *Por que?*

Aluno 9G1: *Se eu dobrar o L para vim pra cá (apontando pro F), o K vai vim pra cá (apontando pro E), seu fizer assim (reflexão na horizontal) o D é o R, o E é Q, o F é o P.*

Apontando para os pontos com uma mão e para suas coordenadas cartesianas na Janela de Álgebra do GeoGebra com a outra, conferindo na Janela de Álgebra o que estava falando.

PP: *Por que se eu douro vai parar encima deste?*

Aluno 9G1: *Como que chama a palavra? A simetria, eles têm a mesma medida.*

PP: *Eles têm a mesma medida em relação ao eixo?*

Aluno 9G1: *Sim, aqui o marco zero! Negativo (apontando para os números negativos nos eixos) positivo (apontando para os números positivos nos eixos).*

[...]

Um tempo depois de conversar com o professor pesquisador, o Aluno 9G1 o chamou e apontou para as coordenadas dizendo:

Aluno 9G1: *Em relação ao eixo vertical eles são opostos, por exemplo 2 e -2, mas em relação ao horizontal tem a mesma quantidade 3.*

O aluno comentava sobre pontos de coordenadas $(2,3)$ e $(-2,3)$.

⁴⁹Audiogramas (G) – Trecho da transcrição do 2º encontro com o 9º ano (10/03/2016)

O processo de explorar a própria ferramenta tecnológica, neste caso o GeoGebra, fez com que os alunos fossem além do esperado, observando com suas palavras que as abscissas dos pontos simétricos são opostas e as ordenadas são idênticas. Observa-se que a busca pelo conhecimento matemático foi otimizada pela aquisição do conhecimento tecnológico e

⁴⁹A figura 43, antes representada, não se relaciona ao diálogo descrito nesta audiograma, pois cada aluno plotou pontos com coordenadas diferentes.

acredita-se que a riqueza do momento ocorreu devido ao processo reflexivo de cada aluno durante a tarefa exploratória investigativa de Matemática.

Os alunos também confirmavam a distância dos eixos, comprovando a quantidade de quadrinhos com a numeração dos eixos. Esse procedimento deixou brechas para a professora parceira poder explorar o sistema de coordenadas cartesianas com esses alunos do nono ano da Educação de Jovens e Adultos.

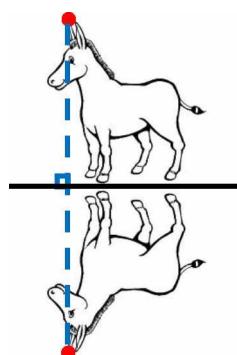
A Proposta curricular para a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2002) corrobora com a contribuição que o uso de tecnologia em sala de aula pode oferecer quando o documento afirma que o uso de computadores nas aulas de Matemática pode agir como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções.

Ponte et al (2003) asseveraram que o professor confronta-se com afirmações e questionamentos inesperados durante o processo de investigação matemática e muitas vezes, os discentes inter-relacionam com outros conceitos matemáticos.

A realização de investigações proporciona, muitas vezes, o estabelecimento de conexões com outros conceitos matemáticos e até mesmo extramatemáticos. O professor precisa de estar atento a tais oportunidades e, mesmo que não seja possível explorar cabalmente essas conexões, deve estimular os alunos a refletir sobre elas. Essa é mais uma das situações em que o professor dá evidência do que significa raciocinar matematicamente (PONTE et al, 2003, p. 51).

No primeiro momento do segundo encontro com os alunos do nono ano, também houve questionamento e afirmações inesperadas ao explorar o conceito de Simetria com as figuras utilizadas. Foram abordadas definições como distância de um ponto a reta (tomando a menor distância, que é perpendicular à reta) e equidistância.

Figura 44 – Representação da Análise da simetria

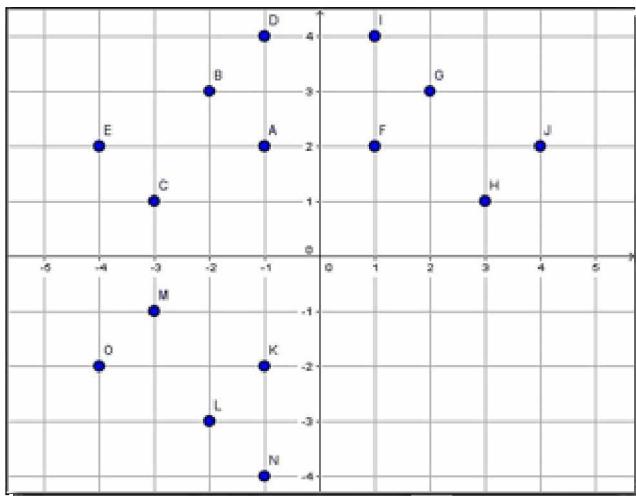


Fonte: O autor.

Neste momento, não representou-se somente pontos das figuras, mas também pontos no GeoGebra, utilizando diferentes eixos, mas com o mesmo registro de simetria de um ponto.

Apresenta-se, na figura a seguir, a reprodução da representação do Aluno 9V4, quando solicitado a utilizar o GeoGebra. O aluno conseguiu representar pontos e, em seguida, seus respectivos pontos simétricos em relação ao eixo vertical e depois em relação ao eixo horizontal. Vale relembrar que, apesar da utilização dos eixos cartesianos para otimizar o tempo, em nenhum momento, as coordenadas cartesianas foram especificadas ou definidas.

Figura 45 – Reprodução da representação do Aluno 9V4



Fonte: O autor.

Durante o desenvolvimento do segundo encontro com o nono ano, no instante que foram dispostas figuras e o professor/pesquisador solicitou à turma que colocasse o espelho plano onde se encontrava o(s) eixo(s) de simetria. O Aluno 9V6 questionou se no zero estaria o eixo de simetria da reta dos números inteiros.

Aluno 9V6: Para mim, simétrico era igual, porque o simétrico na matemática é igual?

PP: Olha aqui! Olha no eixo, as asas têm o mesmo tamanho a partir do eixo, mas sentidos opostos, era isso que a professora estava falando!

Aluno 9V6: Na reta numérica onde está o eixo de simetria, no zero?

PP: Boa pergunta! Onde está o eixo de simetria na reta numérica?

Alunos: No zero!!

PP: A professora ficou feliz! Vocês salvaram o dia dela!! Quem o simétrico do dois na reta numérica!

Aluno 9V1: O 1 e o 3?

Aluno 9V6: *O extremo oposto do 2, o 2 negativo!*

PP: *Se eu dobrasse a reta numérica no zero, o dois iria para em cima do?*

Aluno 9V3: *O dois negativo.*

PP: *Que é o – 2. Então quem é o simétrico do – 4?*

Alunos: *O + 4.*

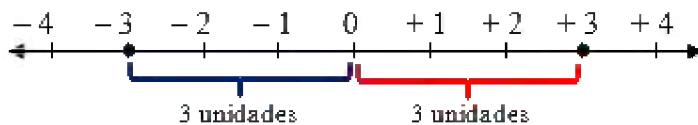
PP: *Ou seja, – 4 tá mesma distância que + 4 está do zero.*

Videogramas (V) – Trecho da transcrição do 2º encontro com o 9º ano (10/03/2016)

O fato de notarem que, na reta dos números inteiros, os números positivos e negativos são equidistantes ao zero, afirmando que poderiam colocar o espelho sobre o zero notando a simetria na reta, denota uma observação imediata da simetria dos números inteiros na reta numérica.

Vale notar que, em momentos anteriores, os alunos exploravam as figuras que estavam no plano, depois, ao refletirem sobre o questionamento do Aluno 9V6, referente a reta numérica, passaram a pensar sobre os números que estão na reta numérica, conservando parte da representação inicial, levando em conta que a reta numérica é uma representação linear, conforme mostra o esquema a seguir.

Figura 46 – Representação da Simetria na reta numérica



Fonte: O autor.

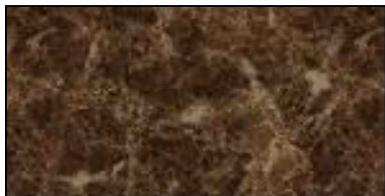
$$\text{Valor absoluto de } -3 \text{ e } +3: |-3| = |+3| = 3$$

Assim, o processo de investigação foi além do solicitado aos discentes, permitindo que o processo reflexivo dos alunos ultrapassasse o solicitado na proposta inicial e tanto os espelhos planos quanto o software GeoGebra conseguiram ser recursos didáticos que contribuíram para a elaboração do conceito de Simetria.

Durante o processo de investigação no 3º encontro com sétimo ano (10/03/2016), os alunos foram instigados a realizar uma análise sobre a vantagem na compra de terrenos,

relacionando dois terrenos de mesma área, mas com perímetros diferentes, conforme mostra as figuras a seguir.

Figura 47 – Terreno 1



Fonte: O autor.

Figura 48 – Terreno 3



Fonte: O autor.

No trecho a seguir, exibe-se o diálogo reflexivo dos alunos com o professor pesquisador frente às opções de compra.

PP: *Quais dos terrenos de mesma área vocês comprariam?*

A maioria dos alunos disse o primeiro

PP: *Porque?*

Aluna 7V2: *Porque para construir ficaria melhor, para não ficar uma casa comprida.*

Aluna 7V4: *Eu ficaria com o debaixo! (terreno 3)*

PP: *Porque?*

Aluna 7V4: *Dá para fazer várias casas! Pra alugar!!*

PP: *Ela tá querendo ser empreendedora!*

Aluna 7V2: *Eu posso fazer um prédio com o primeiro*

Aluno 7V3: *Se eu fosse montar uma oficina, o debaixo (terreno 3) não serviria, porque não teria como passar os carros, caminhão. Então ficaria apertado para mim, o de cima (terreno 1) serviria melhor. Se eu fosse fazer uma chácara, o decima também serviria melhor!*

Aluna 7V4: *Então depende!*

PP: *Vocês concordam que depende o que vou fazer com o terreno?*

Alunos: *Claro!*

PP: *Então não depende só da área e das dimensões do terreno, largura e comprimento.*

Videogramações (V) – Trecho da transcrição do 3º encontro com o 7º ano (10/03/2016)

Pelo fato de os alunos terem, anteriormente, verificado que esses terrenos possuíam a

mesma área, porque são provenientes de retângulos que mediram antes, acredita-se que tenha ficado claro o fato de as áreas terem a mesma medida.

Esta dinâmica instaurada pelo diálogo mostrou aos alunos da EJA, uma Matemática não imediatista, com o intuito de não achar apenas um número, mas oportunizou, pela investigação, um processo de reflexão, no qual se encontrou um “depende” como solução inicial deste problema.

Durante as tarefas de investigação realizadas pelos alunos dos três anos envolvidos na pesquisa, sexto, sétimo e nono anos da EJA, ficou notável a busca dos discentes para entender os caminhos que utilizam a Matemática para solucionar os problemas propostos. Também se notou a busca em compreender como utilizar a tecnologia ao trilhar o caminho escolhido em cada desafio cognitivo. Assim, um espírito investigativo se estabeleceu por parte desses alunos que se tornavam investigadores.

Outra contribuição significativa que o uso das tecnologias digitais pode trazer, segundo as Proposta curricular para a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2002, p. 28), é que esse uso “relativiza a importância do cálculo mecânico e da manipulação simbólica, já que, por meio de instrumentos, esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente”.

Assim, no 3º encontro com o nono ano (17/03/2016), com o intuito de relativizar o cálculo mecânico e almejando atingir uma velocidade nos resultados, para otimizar o tempo, solicitou-se aos alunos que, com auxílio da calculadora digital do computador ou do celular, calculassem a medida do terceiro ângulo e depois conferissem suas respostas por meio do software GeoGebra, registrando a medida desse terceiro ângulo.

Gomes (2012) destaca a importância de se desenvolver trabalhos que relativizem a apropriação mecânica para dar sentido ao aprendizado.

Há necessidade de desenvolver trabalhos nos quais os alunos e as alunas das diversas modalidades de ensino – neste caso, mais especificamente da EJA – consigam dar sentidos e se apropriar dos discursos matemáticos escolares. Essencialmente, o processo da aprendizagem da linguagem matemática (oral e escrita) e dos discursos matemáticos escolares não pode ser somente uma apropriação mecânica de códigos, regras e símbolos. É necessário, também, desenvolver habilidades, práticas e saberes e, tal como na vida, refletir sobre eles e sobre seu uso no dia a dia (GOMES, 2012, p. 125).

Ressalta-se que essas habilidades, práticas e saberes próprios da investigação matemática, que já foram referenciadas anteriormente, foram caminhos que se buscaram durante os momentos vividos na pesquisa.

Ainda segundo a Proposta curricular para a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL,

2002, p. 28), o uso das tecnologias digitais “evidencia a importância da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo inovar as estratégias de abordagem de variados problemas”.

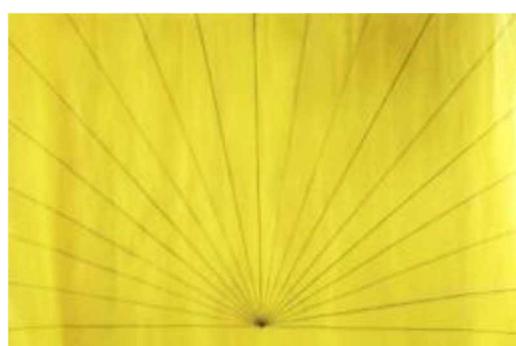
No trecho da entrevista com a professora parceira, ressalta-se as outras formas de representação para a medida do ângulo, destacando o GeoGebra, que representa medida de ângulos em decimais, contrariando seu hábito de representar a medida dos ângulos em graus e minutos.

[...] quando você tem a experiência de usar um recurso e complementar ou ampliar, podendo recorrer ao computador, entendo que ele verá a medida do ângulo que você colocou só com dois espelhos, mostrando os dez graus e a amplitude daquele ângulo. E quando você mostra uma outra representação, na qual ele também pode visualizar a amplitude do ângulo, o que está representando, mesmo que a notação seja diferente, porque você viu que no ‘GeoGebra’ ele usa $29,5^\circ$, ele não usa graus e minutos, uma representação diferente do que geralmente trabalhamos com eles que é graus e minutos. Eles conseguiram perceber, mesmo sendo rápido. Quando você disse sobre a soma das medidas dos ângulos internos, eles conseguiram ampliar quando você se referiu a outros polígonos, se a do triângulo é 180, conforme você foi falando, se eu posso transformar em triângulos, aqui não dá 180 dá 360. Para quem estava mais próximo e foi vendo nos espelhos, o desenho dos polígonos e foi vendo os triângulos, ficou mais visível e enriquece muito mais do que apenas você ir falando.

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a professora parceira (21/03/2016) / Pergunta: Como você percebeu o aprendizado, nesta dinâmica que utiliza esses outros recursos (espelhos, quadro, papel) com o computador?

Portanto, a utilização do GeoGebra com a notação de graus em números decimais é uma representação diferente da usual utilizada pela professora parceira na sala de aula, que é grau e minutos. Também foi além do explorado com os ângulos, utilizando os espelhos planos e o transferidor de cartolina, que demarcava os graus dos ângulos, destacando as regiões de dez em dez graus, conforme mostra a figura a seguir.

Figura 49 – Transferidor feito na cartolina

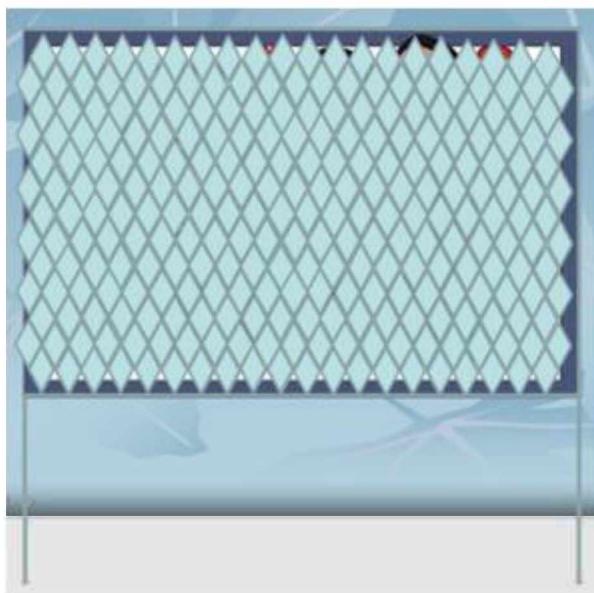


Fonte: O autor.

A união dessas tecnologias proporcionou representações diferentes daquelas consideradas mais usuais pela professora parceira. Borba e Penteado (2012, p. 64) endossam o uso de diferentes recursos tecnológicos por acreditarem que “o fato de que lançar mão do uso de tecnologia informática não significa necessariamente abandonar as outras tecnologias. É preciso avaliar o que queremos enfatizar e qual a mídia mais adequada para atender o nosso propósito”.

As propostas de ensino proporcionaram aos alunos do sexto e sétimo anos da EJA, com os auxílio das TICs, em especial o PowerPoint, a oportunidade de criar unidades de medida e medir a área e o perímetro, utilizando unidades não convencionais do Sistema Internacional de unidades (SI). Assim, com a abordagem diferenciada desses conteúdos, conforme podemos observar nas figuras a seguir, obteve-se um diferencial para o processo de ensino e aprendizagem.

Figura 50 – Unidades criadas pela Aluna 7N7



Fonte: O autor.

Figura 51 – Unidades criadas pelo Aluno 7N5



Fonte: O autor.

O fato de os alunos criarem com tanto esmero e criatividade suas unidades de medida para medir a área e o perímetro do quadro disponibilizado em imagem, denota o empenho e a dedicação em fazer o melhor durante as propostas de ensino. Pode-se observar, na figura 48, que o Aluno 7N5 criou uma unidade para medir a área do quadro do mesmo tamanho do quadro, algo inesperado pelo professor pesquisador. Pois, neste caso, o resultado encontrado pelo aluno foi uma unidade de área.

Entretanto, ao analisar a figura 47, observa-se que a Aluna 7N7 foi detalhista e minuciosa, criando uma unidade pequena, tentando encaixá-las com o máximo de perfeição. Todos os discentes que desenvolveram essa proposta de ensino perceberam a necessidade de fracionar as unidades de medida criadas, alguns alunos inclusive tentaram reduzi-las, mas como, naquele momento, não era objetivo da proposta, optou-se por utilizar as unidades no tamanho original, mesmo extravasando os limites do quadro.

Infelizmente, não houve tempo hábil para explorar essa necessidade de fracionar as unidades de medida criadas, mas isso proporcionou um claro entendimento dos alunos quando o professor pesquisador mencionou os múltiplos e submúltiplos do metro, pois foi lembrado que esse movimento e essa necessidade de fracionar já havia ocorrido e percebido pelos alunos.

Percebe-se, no relatório a seguir do Aluno 6R6, que o discente destacou a importância de se manter a unidade de medida durante todo o processo de medição da moldura e do quadro, pois se houver a deformação das unidades de medidas criadas para medi-las, pode-se cair no equívoco de somar unidades diferentes como se fosse a mesma.

Aluno 6R6: Foi fácil para mim poder medir usando os comandos Ctrl C e &Ctrl V para obter os mesmos tamanhos das figuras na medição. [...] Gostei! pelo fato que, não tinha até então, noção deste tipo de método utilizado para medir áreas e perímetros.

Relatório R – Comentários no blog sobre as aulas desenvolvidas

O Aluno 6R6 também enfatizou o fato de utilizar unidades de medidas não convencionais para medir área e perímetro, método inexiste para o discente até o referido encontro.

Apesar de não ser objetivo desta pesquisa analisar contribuições sociais das propostas de ensino para os alunos da EJA, também estas contribuições foram observadas durante o desenvolvimento das propostas de ensino.

A contribuição social das TICs na vida dos discentes da EJA ficou evidente, tanto na questão de socialização na sociedade quanto na contribuição para o desenvolvimento profissional, conforme se pode perceber nos relatos que serão apresentados a seguir.

Na pesquisa realizada por Marco (2004, p. 49), alguns autores foram citados “como Papert (1994), Valente (1998), Miskulin (1999), Oliveira et al. (2001), dentre outros”, que mostraram a importância da tecnologia no contexto social, evidenciando a função social e socializadora da Educação, proporcionando “aos indivíduos acesso aos saberes e formas

culturais inerentes ao contexto social a que pertencem, promovendo desenvolvimento e aprendizagem” (MARCO, 2004, p. 49).

Sorj e Remold (2006) descrevem a importância dos estudos que usam “metodologias e indicadores que considerem as várias formas de acesso e usos das TIC e as barreiras para melhorar/ possibilitar a inclusão digital” (SORJ e REMOLD, 2006, s/n).

Nos trechos da entrevista com a Aluna 6E1, há um relato sobre o constrangimento provocado na aluna por não ter acesso a uma TIC, neste caso, um e-mail, que é utilizado no seu contexto social, mas que até então era um instrumento de exclusão e de vergonha, por ainda não ter tido acesso a este conhecimento.

Aluna 6E1: [...] com o computador eu fico ansiosa porque eu quero aprenderrrr (Muita ênfase). Tô até com inveja desse povo, sabe!

Ai passa seu e-mail!

Qual que é seu o e-mail?

Aluna 6E1: *Mas que raiva eu não tenho e-mail! Eu vou ter esse e-mail!*

PP: *Agora você tem Aluna 6E1?*

Aluna 6E1: Pois é! Porque o povo de primeiro ficava: *Me passa seu e-mail?*

Arann, não tenho! Você fala até meio com a boca fechada!

Então me passa o número do seu celular!

Tá bom eu passo!

Aluna 6E1: *Agora não, agora eu tenho e-mail! hihihih*

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a Aluna 6E1 (21/03/2016) / Pergunta: O que você achou desse primeiro contato com o computador?

Dessa forma, em concordância com Gomes (2012), “não se trata somente de propiciar a aprendizagem de ferramentas conceituais que opera no interior da Matemática acadêmica ou de gerar interfaces com as demais metodologias, ciências, ou tecnologias, mas de garantir o processo de democratização da educação” (GOMES, 2012, p. 67).

Inspirado em Gomes (2012), pode-se concluir que ensinar na EJA também envolve colocar os alunos em contato com elementos culturais e sociais para, assim, refletir na sua identidade intelectual e pessoal. Logo, criar um e-mail para a Aluna 6E1 foi mais que combater a exclusão social e digital, foi contribuir com a sua identidade.

Com relação a contribuição profissional do uso das Tecnologias, em especial as TICs, no mercado de trabalho, Sorj e Remold (2006) destacam o quanto o domínio das TICs se mostra

como um pré-requisito para o emprego e que a inclusão digital é essencial aos setores carentes.

O conhecimento básico de TICs cada vez mais torna-se um pré-requisito para o emprego. A universalização de conhecimentos básicos de informática e da internet é fundamental para limitar o impacto negativo que pode ter sobre os setores mais carentes, a despeito de várias limitações das políticas para democratizar a informação. A luta pela inclusão digital é uma luta contra o tempo (SORJ e REMOLD, 2006, s/n).

Esse impacto negativo gerado pela falta de acesso às TICs, foi relatado, durante a entrevista realizada pelo professor pesquisador, pelo Aluno 6E6, o qual desvelou uma condição de humilhação por necessitar de favores, pelo simples fato de não ter um computador para realizar seus trabalhos artísticos.

Quando eu tive conhecimento, que na biblioteca da UFU tinha computadores aberto, que na biblioteca municipal tinha computadores abertos, eu já tinha passado um bom processo, vamos dizer de humilhação, de ter que usar na casa de parentes, na casa de amigos, a gente mal começava a pessoa já tinha que usar para outra coisa, ou se recebesse uma mensagem ali, ela pedia para eu sair do lado para poder responder aquela mensagem, então para mim era constrangedor. Inclusive, eu falo isso porque na maioria das vezes aconteceu na casa de um amigo que hoje a gente desmembrou um grupo que a gente tinha de arte, onde tudo era editado na casa dele, assim, a gente colocava as ideias no papel, como eu não tinha o computador para acompanhar o que estava sendo editado, ele mudava as coisas, ele fazia tudo no computador de forma diferente do que foi cogitado no papel, então isso foi me dando uma certa frustração, em relação a não ter o computador para poder acompanhar o que estava sendo feito e daí que começou a me vir a frustração, a necessidade de estar sempre na frente de um, porque todo o meu trabalho se eu tiver a liberdade de eu fazer, vai ser no computador, que é editando os meus livretos, melhorando a qualidade visual deles, então o computador vai me ajudar nisso, eu acredito que se eu tiver outra matéria ou outro tema para isso será da mesma forma.

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com o Aluno 6E6 (22/03/2016) / Pergunta: Em relação a esse desejo de estar na frente do computador, você teve oportunidade antes ou está tendo só agora?

Dessa maneira, sentimentos como humilhação, constrangimento e frustração deixaram marcas da exclusão social na vida deste aluno. Mas a expressão como “*melhorando a qualidade*”, reforça o quanto este recurso tecnológico pode contribuir para sua profissão.

Assim, compartilha-se da ideia de Bovo (2002) quando este autor afirma que “o computador é o instrumento que contribui, efetivamente, para superação das dificuldades na aprendizagem do aluno da educação de Jovens e Adultos e auxilia-os na melhoria da qualificação para o trabalho” (BOVO, 2002. p. 108).

Na entrevista da Aluna 6E1, evidencia-se que a proposta de ensino proporcionou mais que evidências da aprendizagem matemática, que já é relevante, pois é o objetivo principal de

todo professor de Matemática, mas teve outro alcance, proporcionando à discente o desejo de ir além do que conheceu e aprendeu nessa trajetória, conforme mostra o trecho a seguir.

Aluna 6E1:[...] *Tô aprendendo e vou ficar dez!*

PP: *Manda um e-mail pra mim! Me contando!*

Aluna 6E1: *Vou, você vai ver! O que eu mais tenho que mandar é pra você, kkk te contando que eu consegui!*

Você vai me dar meus parabéns!

Ainda vou falar viu, quem me ensinou foi o [professor pesquisador]!! Teve uma maior paciência! Talvez até já enfezei ele tem hora, mas teve paciência!

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a Aluna 6E1 (21/03/2016) / Pergunta: Sem o computador, seria mais fácil ou difícil aprender?

Desse modo, a sede de querer aprender mais e o desejo de relatar ao professor pesquisador sua conquista, mandando um e-mail e “*te contando que eu consegui*”, fica claro que a proposta de ensino que envolveu a criação de e-mail e a utilização de tecnologia conseguiu atingir mais do que esperava, atingindo muito além do conteúdo matemático.

A seguir, a professora parceira defende ser de responsabilidade do professor da EJA ir além dos conteúdos, pois acredita que esses alunos têm menos oportunidades que os alunos do ensino regular.

Acredito que nossa responsabilidade com esse grupo de alunos, é muito essa. É muito além do conteúdo o que eu preciso fazer ou o que eu posso fazer, e você percebe que esse fazer é no dia a dia e é muito pouco. Ano passado, nós organizamos um trabalho de campo, e fomos a um canteiro de obras. Quando entramos no almojarifado, na parede tinha representação de gráficos e um esquema, então um dos alunos comentou: parece com aqueles esquemas que você faz na sala. Em seguida, eles começaram a fazer algumas associações o que estava na sala e o que estava lá representado. É essa a minha preocupação maior com eles, também no ensino regular, mas o aluno do ensino regular, na maioria das vezes, tem mais oportunidades do que nossos alunos do Proeja, e é ai que você vê a importância de sua ação no dia a dia com eles, em cada encontro. Como você disse: você não tinha a dimensão que ia representar para eles usar o computador e quando eu te falei que você não viu resistência deles, [...] Mas o que achei mais interessante foi perceber que eles se sentiram desafiados, nenhum deles ficou desestimulado, perceberam uma potencialidade em conseguir fazer, em conseguir mexer e foram atrás.

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a professora parceira (21/03/2016) / Comentário final da professora parceira

O fato de “*se sentiram desafiados*”, conforme descreve a professora parceira, revelou aos discentes participantes da pesquisa uma “*potencialidade em conseguir fazer, em conseguir mexer e foram atrás*”, agindo como força motriz para a aprendizagem, atingindo o social e o cultural dos alunos.

O Aluno 6E6 também revela que é um sonho estar na frente do computador e que agora tem a oportunidade de realizá-lo, acreditando que esse fato reflete no seu íntimo, contribuindo na sua “*assimilação*” e “*atenção*”, “*tendo mais capacidade de [se] entregar*” na disciplina, conforme pode ser observado no trecho da entrevista exposto a seguir.

Vai ajudar, não sei, porque desde pequeno sempre tive o desejo de trabalhar com o computador, de estar na frente de um, para realizar qualquer coisa que vier a mente e agora que eu tenho a oportunidade de fazer isso, estudando e aprendendo, acho que esse subjetivo né, que eu levanto de querer estar na frente dele, acho que facilita mais a minha assimilação, a minha atenção, eu acho que tenho mais capacidade de me entregar naquela matéria se eu estiver da máquina que desde pequeno eu **sonho** em estar. [...]

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com o Aluno 6E6 (22/03/2016) / Pergunta: Você que o computador, independente de que matéria vai ajudar ou dificultar?

Da mesma maneira, realizar sonhos dos alunos também não se caracteriza como objetivo dessa pesquisa, mas pode-se observar que esse fato pessoal reflete-se diretamente no ensino e aprendizagem dos alunos, principalmente dos alunos que tiveram pouco ou nenhum contato com as TICs anteriormente.

Gomes (2012), compartilhando das ideias de Freire, defende que “uma das tarefas da prática do professor e da professora é dar condições para que as pessoas jovens e adultas se assumam enquanto seres de direito, sociais e históricos” (GOMES, 2012, p. 307), ou seja, “como ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos, capaz de ter raiva porque capaz de amar” (FREIRE, 2000, p. 41).

5.2.2. Conhecimentos emergentes do professor pesquisador

Com o intuito de se utilizar as tecnologias no ensino, em especial as Tecnologias da Informação e Comunicação, lembrou-se de “dois aspectos que devem ser observados ao se implantar as novas tecnologias na escola: o domínio técnico e pedagógico, que devem acontecer

simultaneamente, de modo conjunto; e a especificidade de cada tecnologia” (KISTEMACHER; MAURÍCIO, 2013, p. 69).

Assim, foi necessária uma formação continuada tecnológica por parte do professor pesquisador para o desenvolvimento da pesquisa, ou seja, foi preciso estudar o blog selecionado, averiguando quais são os comandos disponíveis, como configurá-lo para atingir melhor o que está sendo proposto, como iria funcionar as interações virtuais do professor pesquisador com os alunos.

Com relação ao software GeoGebra, foi necessário analisar os comandos, verificando os tutoriais disponíveis na rede, com o intuito de dinamizar a aula e otimizar o tempo, não atrapalhando o desenvolvimento das propostas de ensino, evitando que se pesquise durante o desenrolar do projeto as orientações sobre o GeoGebra, como também evitando comandos que sejam mais complexos de aprender que o próprio conceito explorado.

Ao optar por conciliar as TICs com os Espelhos Planos, nas propostas de ensino do nono ano, também se buscou averiguar as potencialidades dessa tecnologia, de forma a compreender como explorar esse recurso, quais conceitos matemáticos podem ser atingidos, qual o melhor material a utilizar na construção dos espelhos para evitar que pessoas se machuquem na manipulação e até foi necessário pensar no transporte dessa tecnologia tradicional, evitando que não haja a quebra dos espelhos.

Miskulin (2006) ressalta a necessidade de atualizações constantes por parte do professor para utilizar as TICs em suas aulas e acompanhar o desenvolvimento tecnológico desses recursos.

Assim como qualquer profissional, o professor que desejar incorporar a tecnologia na sala de aula ou em um laboratório de ensino e pesquisa necessitará de atualizações constantes para acompanhar o contínuo desenvolvimento e transformação das TICs no contexto escolar. No caso de professores da rede pública de ensino, essas atualizações podem realizadas por meio de cursos oferecidos pela Secretaria da Educação, encontros e seminários (MISKULIN, 2006, p. 162).

O processo de atualização do docente, comentado por Miskulin (2006), caracteriza-se como uma oportunidade para que o professor garanta o seu preparo para utilizar as tecnologias em sala de aula. Bovo (2002) também ressalta que, para que o uso das TICs no processo ensino aprendizagem seja bem-sucedido, são necessários

o engajamento dos professores e o bom nível de conhecimento sobre a utilização dos diferentes recursos da informática na educação. Esse uso do computador exige, mais que nunca, um professor solidário, preparado, dinâmico e investigativo, pois as perguntas e situações que surgem na sala de aula muitas vezes fogem ao preestabelecido pelo currículo (BOVO, 2002, p. 112).

Dessa maneira, para atingir as características de ser solidário, preparado, dinâmico e investigativo que o uso do computador exige do professor, conforme cita Bovo (2002), foi necessário um constante processo de formação continuada do professor pesquisador que investiu em meios que pudessem contribuir com a sua formação para o uso de tecnologias, especialmente, o computador.

Kenski (2012) afirma que é preciso que os professores tenham tempo e oportunidades de familiarizar com as “novas” tecnologias.

É preciso que esse profissional tenha tempo e oportunidades de familiarização com as novas tecnologias educativas, suas possibilidades e seus limites, para que na prática, faça escolhas conscientes sobre o uso das formas mais adequadas ao ensino de um determinado tipo de conhecimento, em um determinado nível de complexidade, para um grupo específico de alunos e no tempo disponível (KENSKI, 2012, p. 48).

Kenski (2012) ressalta que, ao se capacitar, o professor pode fazer escolhas conscientes sobre o uso das formas mais adequadas ao ensino. Consciente desta necessidade, houve momentos de capacitação e reflexão do professor pesquisador que ponderou sobre o número de aulas reduzidas da EJA, a realidade dos alunos que geralmente já estão inseridos no mercado de trabalho e o nível de complexidade dos recursos e conteúdos escolhidos para desenvolver as propostas de ensino no âmbito da pesquisa.

Assim, comprehende-se a necessidade de incentivar a formação dos professores de EJA, principalmente, a formação continuada, pois conforme afirmam Kistemacher e Maurício (2013) a referida formação contribuirá para a mobilização e o desenvolvimento profissional docente dos professores que possuem uma prática pedagógica geralmente ‘desanimada’ nas turmas de EJA, que poderá conduzir para um processo de exclusão dos alunos.

Conforme comentado na seção 3, constata-se a necessidade do professor estar aberto para aprender com o aluno, pois não necessariamente o professor domina mais as TICs que seus alunos e isso pode proporcionar uma cooperação entre professor-aluno de forma que um aprenda com o outro, conforme relatam Carneiro e Passos (2014) no trecho a seguir.

Professor e aluno tornam-se atores cooperativos e, dessa forma, desenvolvem-se e constroem novos conhecimentos. A relação professor-aluno toma uma dimensão diferente daquela que ocorre normalmente na sala de aula, em que o professor é a autoridade e o detentor do conhecimento, pois, em dado momento em que o professor não domina certo conhecimento referente às tecnologias, o aluno, que domina, passa a ter mais autoridade (CARNEIRO; PASSOS, 2014, p. 105).

Acredita-se que esse processo de estar aberto a uma relação mútua de aquisição de conhecimento é desafiante, pois o professor não se posiciona mais como único detentor de informações e conhecimentos, conforme registraram Carneiro e Passos (2014), pois os alunos também podem ter um conhecimento tecnológico, convidando o docente a sair do que Borba e Penteado (2012, p. 56) denominam de zona de conforto, “onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável”.

No trecho a seguir da entrevista, o Aluno 6E6 comenta já ter conhecimento dos comandos utilizados na aula.

Não. Assim, foi uma matéria nova, mas os comandos foram os mesmos que eu tenho costume de usar, como eu trabalho muito com o Word no meu trabalho, eu sempre levo esse tipo de medir, essas coisas para poder criar as imagens, estabelecer o texto certinho, então eu já tinha uma noção, mas eu não gosto de ficar mostrando para as pessoas o que eu sei fazer quando estou no meio de pessoas que não sabem fazer, então prefiro ficar igual a elas.

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com o Aluno 6E6 (22/03/2016) / Pergunta: Foi difícil realizar as atividades no computador?

O fato de comentar que os comandos utilizados são os mesmos que tem costume de utilizar no trabalho, não se revelou um problema didático, mas ao contrário, otimizou o tempo do professor pesquisador, pois não houve necessidade de orientá-lo sobre os comandos, mas somente na parte pedagógica, além disso, o discente pode contribuir com os colegas que apresentavam dúvidas em como utilizar o software PowerPoint.

Não houve, durante todas as propostas de ensino, questionamentos sobre as tecnologias utilizadas que o professor pesquisador não soubesse responder. Acredita-se que este domínio se deve ao fato de não serem complexas as Tecnologias da Informação e Comunicação utilizadas, entretanto, em nenhum momento, a possibilidade de se deparar com algum detalhe desconhecido não foi totalmente descartada e o professor pesquisador se preparou para uma possível situação em que tivesse que postergar a sua resposta.

Borba e Penteado (2012, p. 89) acreditam que “é difícil ter que dizer ‘não sei’ e achar tempo para investigar”, pois consideram a vida do professor bastante atribulada.

Barroqueiro (2011, p. 82) e outros autores afirmam que “as TIC podem e devem ser usadas na educação, e de diversas maneiras, mas isso não as torna educacional ou educativa”. Oliveira (2012) contribui com a reflexão apresentada por Barroqueiro (2011) quando afirma que a análise e a adaptação das tecnologias ao ensino requerem um suporte teórico metodológico.

Ao mesmo tempo em que as TIC apresentam várias possibilidades de recursos integrados, a análise e a adaptação dessas tecnologias ao ensino requerem um suporte teórico metodológico capaz de proporcionar meios e condições para estimular o constante avanço do ensino e adequá-los aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática (OLIVEIRA, 2012, p. 29).

As formas de adequação aos processos de ensino e aprendizagem de Matemática citados por Oliveira (2012), ocorreram no estudo em pauta por meio do planejamento pedagógico realizado pelo professor pesquisador. Segundo Lemos e Maciel (2013), “o planejamento se torna essencial para viabilizar o uso significativo da TIC” (LEMOS; MACIEL, 2013, p. 11).

Logo, caso não houvesse uma intencionalidade definida no planejamento pedagógico e uma mediação por parte do professor pesquisador, a possibilidade de não ocorrer o aprendizado com a utilização da TIC seria grande, assim como em qualquer instrumento didático, pois sem o planejamento e a intervenção do professor no processo de aprendizagem não seria possível atingir os objetivos desejados.

Miskulin, (2006) afirma que por mais rico que seja o ambiente, este sozinho não é suficiente para a construção e exploração do conhecimento, pois a mediação do professor desempenha um papel importante.

O ambiente, por mais rico e construtivo que seja, por si só, não é suficiente para promover contextos propícios à exploração e construção do conhecimento, no contexto tecnológico. A mediação do professor desempenha um papel determinante, à medida que, ao trabalhar com tecnologia, ele pode criar situações desafiantes, recortá-las em vários problemas intermediários que possibilitam os alunos se deslocarem muitas vezes do problema principal, percebendo-o por uma outra perspectiva, possibilitando-lhes a busca de novos caminhos, a constante reavaliação de suas estratégias e objetivos, envolvendo-se no processo de construção do conhecimento (MISKULIN, 2006, p. 165).

Nesse processo de mediação do professor ao trabalhar com as tecnologias, a professora parceira observou que as propostas de ensino utilizadas e a forma como se mediou as interações com as tecnologias utilizadas na proposta contribuíram para a superação do medo e da resistência em utilizar o computador e em investigar, conforme mostra o trecho da entrevista a seguir.

A tecnologia da forma como você propôs para eles e foi trabalhando quebra o medo deles e a resistência ao uso do computador como para investigar ou pesquisar sobre um tema.

Quando você apresentou a possibilidade de ter o blog eles então têm um vínculo e vejo que eles estão procurando se comunicar com você, e percebendo que eles podem

continuar. Não é apenas mais um pesquisador que vem e vai embora ao final de um período da pesquisa.

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a professora parceira (21/03/2016) / Pergunta: Você como coordenadora da EJA, como você percebe a minha pesquisa no âmbito da EJA?

Buscou-se na proposta inerente à pesquisa, uma mediação docente que estimulasse a investigação e exploração matemática, respeitando os limites e as características dos alunos da EJA, o tempo de aprendizagem de cada discente, instigando a curiosidade, a imaginação e a comunicação, conforme descreve Zorzan (2007).

O professor é [um] mediador entre o pensamento humano e a máquina, proporcionando as condições de saber lidar com as informações, saber procurá-las, interpretá-las, resolvê-las e reconstruí-las, pois a Educação Matemática, na perspectiva tecnológica, tem o objetivo de estimular a curiosidade, a imaginação, a comunicação, a construção de diferentes caminhos para a resolução de problemas e o desenvolvimento das capacidades: cognitiva, afetiva, moral e social (ZORZAN, 2007, p. 88).

Essa intenção de proporcionar condições de saber lidar com as informações fez com que vários alunos se dedicassem a obter sucesso na realização das propostas de ensino, levando em conta a forma como foram conduzidas e inseridas em seu contexto. O Aluno 9E6 ressaltou que seu aprendizado ocorreu devido a forma como foi abordado e orientado seu estudo.

Eu tô em processo de conhecimento, de entender, de abordar, de aceitar matemática, porque eu não gosto de matemática, pessoalmente dizendo.

Da forma que foi apresentado para mim achei fácil, porque não teve nenhuma imparcialidade, ou seja, explicou, mostrou e ai a gente faz! Igual a uma criança, se você mostra para ela como faz, ela vai tentando até conseguir, então a facilidade está na forma de abordar, de mostrar, de aplicar o estudo, se for para colocar lá para raciocinar em base daquilo, eu não ia conseguir, mas como você deu uma explicação, você orientou, então eu consegui ter um raciocínio, ter uma imagem do que você queria. Mas para eu ir sozinho para ter uma lógica de matemática, eu acho que eu bombaria!

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com o Aluno 6E6 (22/03/2016) / Pergunta: Em relação a aprender a matemática, foi difícil realizar as atividades no computador?

Entretanto considera-se complexo esse processo de orientação, de forma que os alunos não se sintam desorientados, com o cuidado de não se oferecer informação demais e fornecer aos alunos somente a informação estritamente necessária, favorecendo a elaboração do raciocínio matemático, conforme relata o Aluno 6E6.

Ponte e os outros autores (2000) ressaltam esse dilema do professor durante a orientação de uma proposta de investigação matemática.

Se o professor der informação a menos, os alunos podem sentir-se “perdidos” e sem saber por onde começar. Se der informação a mais, pode proporcionar pistas desnecessárias, que distraem os alunos do que realmente interessa. Se der a informação estritamente necessária, sem qualquer ambiguidade, dá indiretamente pistas para a resolução da tarefa. Além disso, o que é excessivo para uns pode ser pouco para outros. São múltiplos os dilemas que o professor enfrenta neste domínio e a solução pode ter de variar de momento para momento, de turma para turma e de aluno para aluno (PONTE et al, 2000, p. 11).

Logo, ao referir-se ao fato de oferecer a informação estritamente necessária, o trecho da audiogravação apresentado a seguir elucida um exemplo, em que o Aluno 9G4 pegou os espelhos que estavam paralelos e os colocou de forma perpendicular, permanecendo a imagem da borboleta entre os espelhos fez indagações.

Aluno 9G4: *É assim?*

PP: *E ai turma? Tem simetria assim?* Então vamos observar a simetria, em relação a esse espelho a borboleta refletiu com a mesma distância do espelho.

Alunos responderam que sim

Aluno 9G1: *Em relação ao outro espelho, houve também com a mesma distância.*

PP: *Então podemos concluir que?*

Alunos: *Temos simetria nos dois espelhos!*

Aluno 9G1: *Deixa eu fazer uma observação! Espelhos nada mais é que medidas iguais! Pra lá, pra cá, pra cima, pra baixo! Tanto faz a medida vai ser a mesma, não vai mudar nunca. To errado?*

PP: *Em relação ao que você está falando, a imagem no espelho é idêntica?*

Aluno 9G1: *Idêntica!!*

Aluno 9V3: *Não, ela tá de cabeça pra baixo!*

PP: *A borboleta do papel é idêntica à que está no espelho?*

Aluno 9G2: *A imagem é idêntica mas a posição é contrária!*

Aluno 9G1: *Só o posicionamento!*

PP: *Aaa, elas estão em direções?*

Alunos: *Opostas!*

Aluno 9G1: *Mas tem a mesma medida!*

PP: *Todos concordam com Aluno 9G1? Responderam que sim. O tamanho é o mesmo, mas estão em direções opostas, ou seja, se eu dobrar a imagem da borboleta vou ter asas do mesmo tamanho, mas com direções opostas!*

Audiogravações (G) – Trecho da transcrição do 2º encontro com o 9º ano (10/03/2016)

Nota-se no diálogo que o professor pesquisador questionou os discentes muito mais que ofereceu respostas aos seus questionamentos. Ponte e os outros autores (2000) consideram essencial o professor fazer boas perguntas, de forma que envolva todos na conversa.

Fazer boas perguntas é essencial para saber o que os alunos estão a pensar. Com base nas informações que recolhe, o professor pode adaptar diversas estratégias — não interferir no trabalho dos alunos, interferir de forma discreta e ligeira, ou dedicar uma atenção considerável a um dado aluno ou grupo de alunos (PONTE et al, 2000, p.14).

Essa postura constante de instigar os alunos e incentivar as suas estratégias, como também a de levá-los a se questionarem, teve reflexo na própria prática do professor pesquisador, pois esta postura foi assumida a todo o momento em suas turmas e o professor percebeu que passou a incentivar os seus alunos a perguntar e a responder perguntas — Por quê? Como? Com qual intuito? — levando-os a tomar decisões conscientes de suas escolhas no processo de aprendizagem na investigação e exploração matemática, como também, redirecionando sua mediação conforme o conhecimento matemático vai sendo constituído.

Assim, o professor pesquisador pôde se tornar investigador de sua própria prática, ao refletir sobre o que está sendo proposto e se questionando sobre o que foi atingido no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Miskulin (2006, p. 174) “a investigação da prática constitui-se um campo complexo permeado por tensões e características próprias que interferem e influenciam nos saberes do professor, transformando, muitas vezes, a sua prática”.

Durante a pesquisa, também se evidenciou um trabalho colaborativo, entre a professora parceira e o professor pesquisador, pois houve uma troca de ideias sobre as propostas de ensino, conforme registrado na nota de campo a seguir.

Após apresentar a noção inicial para a proposta de Simetria e Ângulo para a professora parceira, fomos argumentando sobre as possibilidades de explorar esses conceitos em dois encontros.

A professora pesquisadora levantou alguns questionamentos relevantes: sobre como seria apresentado a representação dos ângulos, sobre como trabalharia com as duas tecnologias, espelhos e computador, no mesmo encontro, e como pretendia me organizar no espaço disponível do laboratório de ensino etc.

Ela já gostou muito do esboço inicial das propostas apresentadas.
 Brinquei com ela, questionando: *viajei na maionese?*
 Ela respondeu: *Se você viajou, eu me lambuzei!*
 Enfim, foi uma troca muito proveitosa para mim! Pois me atentei a detalhes sobre os quais ainda não tinha refletido!

Notas de Campo (N) – Trecho do 2º Encontro com a professora parceira (19/02/2016)

Esse momento colaborativo mostrou-se de extrema relevância para lapidar as propostas de ensino, como também trocar ideias, atentar a detalhes, considerar as limitações físicas e de tempo e cuidar da reorganização frente as possibilidades disponíveis de recurso e espaço.

Miskulin (2006) ressalta que em um cenário colaborativo

os professores podem refletir sobre a prática docente e compartilhá-la com seus colegas, inseridos em seus locais de trabalho. A visão dos outros colegas sobre um assunto compartilhado pode trazer aos professores uma possível ressignificação de seus conceitos e crenças a respeito do trabalho docente. Em outras palavras, a prática docente constitui-se na aprendizagem compartilhada (MISKULIN, 2006, p. 164).

Logo, o processo de compartilhar saberes com a colega professora de Matemática, mostrou-se profícuo e se constituiu como uma aprendizagem compartilhada, como aquela ressaltada por Miskulin (2006).

Ao realizar as leituras e releituras das informações coletadas no âmbito da pesquisa, pôde-se descobrir novidades que a princípio não haviam sido percebidos, como detalhes nas respostas dos alunos, questionamentos que passaram desapercebidos. Todo este olhar cuidadoso para o material produzido deu início a um processo contínuo de reflexão do professor pesquisador, um (re)caminhar sobre a própria pesquisa e sobre a sua própria prática.

5.3. Reflexos da Tecnologia

O uso das tecnologias, em especial as Tecnologias da Informação e Comunicação, refletiu no planejamento pedagógico e na mediação do professor pesquisador, na dinâmica das propostas de ensino. Salienta-se que, na elaboração das propostas de ensino e no desenvolvimento das mesmas, foi necessário realizar escolhas quanto aos recursos a serem utilizados e as dinâmicas a serem realizadas.

Desta forma, surgiu outra categoria de análise, intitulada “Reflexos da Tecnologia”.

Para o desenvolvimento das propostas de ensino, surgiu o desafio tecnológico de escolher qual melhor ambiente virtual para disponibilizar os arquivos que foram utilizados na proposta inerente à pesquisa. Neste ínterim, foram pensadas alternativas, como a criação de um possível e-mail da turma, a utilização de uma plataforma de aprendizagem (como Moodle⁵⁰, e-Proinfo⁵¹), a possibilidade de solicitar que a Laboratorista da escola disponibilizasse os arquivos em todos os computadores ou ainda a utilização de um blog com links para downloads dos arquivos das propostas de ensino. Esta última foi a opção escolhida.

Com relação a utilização dos softwares escolhidos, PowerPoint e GeoGebra, ressalta-se a preocupação constante no processo de planejamento de que não se fizesse ‘mau uso’ da Tecnologia, usando-a apenas para reproduzir o que está nos livros e/ou usá-la equivocadamente, o que poderia conduzir ao erro na formalização dos conceitos. Barroqueiro e os outros autores (2011) ressaltam esse ‘mau uso’ das TICs.

Os problemas das TIC vêm a partir de que os professores fazem um mau uso ou acreditam que elas são a solução para as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Muitos professores utilizam Power Point e computador com datashow e acreditam que já estão implementando o uso das TIC nas aulas. Não perceberam que apenas mudaram o método de lecionar, mas a essência das aulas continua a mesma (BARROQUEIRO et al., 2011, p. 87).

Essa essência de aulas extremamente tradicionalista, na qual o aluno é espectador, ainda pode permanecer ao utilizar as TICs, porém não se sustenta mais conforme já citado por Miskulin (2006).

Uma situação que se procurou evitar foi o uso equivocado das TICs, de forma que se pudesse levar ao erro na formalização do conceito. Assim, ao manipular as unidades de ensino padronizadas, mas não convencionais intituladas “pesinho” e “bloquinho” no terceiro encontro do sexto e sétimo anos, a Aluna 7G7 ainda não havia compreendido e estava alterando as unidades de medida, mudando seus tamanhos, conforme mostra a figura abaixo.

Figura 52 – Manipulação da Aluna 7G7



Fonte: O autor.

⁵⁰ (www.moodle.ufu.br)

⁵¹ (<http://eproinfo.mec.gov.br/>)

Atualmente, é comum utilizar uma trena⁵² para medir comprimento, estendendo este instrumento de medida de uma extremidade a outra, provavelmente, este foi um dos possíveis pensamentos dessa aluna ao fazer o mesmo com a nova unidade de medida de comprimento.

A seguir, apresenta-se o diálogo do professor pesquisador com a Aluna 7G7 sobre a manipulação da unidade padronizada, denominada por pesinho.

PP: *Quantos ‘pesinhos’ mede a moldura?*

Aluna 7G7: *4 pesinhos.*

PP: *Esses ‘pesinhos’ são iguais?*

Aluna 7G7: *Não!*

PP: *Possso somar coisas diferentes, como se fossem iguais?*

Aluna 7G7: *Humm. Como assim?*

PP: *Tenho laranjas e maças em uma bacia, posso somar tudo e falar que temos tantas laranjas?*

Aluna 7G7: *Não!!!! Entendi.*

PP: Nesta atividade, estão todos trabalhando com a mesma unidade, diferente da aula passada em que cada um criava a unidade e depois usava somente ela. Se você mudar de tamanho dos pesinhos, você vai estar criando novas unidades, por isso, estamos todos usando esses que estão na caixa de ferramentas, para indicar que a medida é tantos pesinhos desse tamanho!

Audiogramas (G) – Trecho da transcrição do 3º encontro com o 7º ano (10/03/2016)

Neste caso, foi essencial a mediação do professor, que teve o intuito de instigar a Aluna 7G7 a perceber seu engano, quando não utilizou adequadamente a caixa de ferramentas que foi disponibilizada no PowerPoint. Este fato poderia ter causado um erro na aquisição da noção de medida⁵³, caso se utilizasse mais de uma grandeza na comparação.

⁵² Trena é uma fita métrica usada para medir distâncias em geral. Pode ser produzida em metal, plástico ou fibra de vidro, sendo retrátil e acondicionada num invólucro. Geralmente as unidades de medidas das trenas são: centímetros, milímetros, polegadas e pés.

⁵³“Medida: valor numérico do resultado da comparação entre uma grandeza a ser avaliada e uma grandeza de referência [...]” (SILVA, 2010, p. 16).

Aparentemente, os outros alunos não tiveram essa dúvida, pois, no encontro anterior, esse fato havia sido explorado quando os alunos se atentaram na hora de manipular as unidades para não as deformar. Porém a Aluna 7G7 havia chegado um pouco atrasada nesse encontro e, desta forma, acabou desconsiderando a unidade adotada.

Em relação ao mau uso das TICs, a Aluna 9E2 ressaltou, em entrevista, a dispersão como um problema para a aprendizagem ao utilizar o laboratório de informática.

Varia muito do conteúdo, né, tem uns que aqui [no laboratório de informática], acho que é melhor, quando vai utilizar bastante o computador, aqui ajuda, se não for utilizar muito, acho que na sala renderia mais, porque alguns alunos ficam dispersos e acabam indo pra outras coisas e acabam meio que bagunçando! Desfocam os outros que estão focados!

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a Aluna 9E2 (21/03/2016) / Pergunta: Você acha que se fizéssemos a atividade na sala seria tão proveitosa quanto foi aqui?

Acredita-se que, durante a proposta de ensino, os alunos não ficaram dispersos, porque interagiam com os colegas e com o professor pesquisador sobre a proposta, conforme já citado anteriormente. Entretanto esse relato mostra a necessidade de se ter um planejamento pedagógico para o uso apropriado das TICs, conforme defendem Lemos e Maciel (2013). Assim, caso os alunos fiquem desatentos, irão se distrair, conectando nas redes sociais e/ou conversando com os colegas sobre outros assuntos e isto deve ser evitado e garantido com o planejamento.

A Aluna 9E2 também descreve, em sua entrevista, sua frustração com um professor antigo que não orientava os alunos da EJA em como usar os computadores.

Não porque aqui, tô falando por mim, não tive muito contato com o computador, porque as aulas no ano passado foi um horror, o professor era péssimo, então a gente vinha para cá e ficava sentado, porque a gente não sabia, não sabe mexer e tudo que perguntava ele falava: Procura!. Então não posso falar que eu aprendi nada aqui, não aprendi mesmo. Esse semestre agora que a gente está desenvolvendo alguma coisa, não só de uma matéria, algumas matérias a gente está vindo pra cá!

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a Aluna 9E2 (21/03/2016) / Pergunta: Foi nas aulas mesmo que você está criando mais intimidade com o computador?

A situação de sentir-se perdida ao utilizar o computador acabou gerando um obstáculo pedagógico que teve que ser superado, pois o laboratório de informática acabou sendo um local

de exclusão dentro da escola, pois, ao que parece, os alunos eram instigados a usar os computadores sem ter domínio deste recurso.

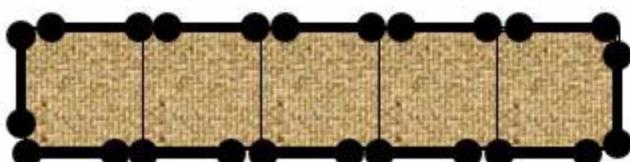
Oliveira e Fernandes (2010) comentam sobre a necessidade dos professores se preocuparem com a orientação e competência dos envolvidos em uma proposta com uso de computadores.

[...] com a contemporaneidade da tecnologia usada, ou seja, com sua atualidade, com o uso cotidiano que os sujeitos dela fazem (ou não fazem), sem que isso leve a descartar qualquer uma que seja, mas a pensar no seu uso, na instrução sobre sua manipulação, enfim, na competência para usá-la bem, sem o que ela mesma pode representar um obstáculo na aprendizagem (OLIVEIRA e FERNANDES, 2010, p. 574).

Acredita-se que se tivesse ocorrido uma preocupação por parte do professor citado pela Aluna9E2 sobre o uso da tecnologia, averiguando o quanto os mesmos possuíam domínio desse artefato tecnológico, ele atentar-se-ia à instrução sobre a manipulação e sobre a competência em utilizá-lo.

Algo que chamou a atenção do professor pesquisador foi o esmero por parte dos alunos da EJA ao realizarem a proposta de ensino, pois, mesmo aqueles que não tinham muito conhecimento tecnológico, esforçaram-se em serem perfeccionista ao medirem a moldura e o quadro, deixando as unidades bem colocadas, sem que ficassem nenhum milímetro afastadas ou em cima das outras, conforme mostra a figura a seguir.

Figura 53 – Manipulação do Aluno 6N4



Fonte: O autor.

Outra surpresa com relação ao uso das TICs na EJA foi o fato da Aluna 7N8, que pertence a uma geração não tão ligada à cultura digital devido sua idade, mas que apresenta características de intimidade com as Tecnologias da Informação e Comunicação, conforme mostra o trecho da nota de campo a seguir.

Durante o preenchimento do Questionário B, no sétimo ano, os alunos respondem alguns questionamentos sobre a utilização das tecnologias e, neste momento, a Aluna 7N8, que é uma senhora de 54 anos, comentou que se informa na internet e que joga por horas até sua filha ficar pedindo para ela sair do computador para utilizá-lo.

Entretanto esta turma possui alunos mais novos, entre 20 e 30 anos, que não têm tanta familiaridade com o computador e, das TICs, utilizam apenas as redes sociais no celular.

Notas de Campo (N) – Trecho do 4º Encontro com o 7º ano (16/03/2016)

A atuação da aluna, acima citada, confirma o que Borges (2014) ressalta sobre um certo comportamento que pode se ajustar ao de outra geração, ou seja, a Aluna 7N8 e outros alunos da EJA, que são de outras gerações, podem estar “mergulhados” na cultura digital, ao contrário do que o professor pesquisador imaginava que pudesse encontrar no campo desta pesquisa.

As turmas também continham alunos “bem novos”, de gerações mais recentes, que aparentemente possuíam pouca familiaridade com as TICs, pois utilizam somente as redes sociais no celular, como Facebook e WhatsApp, e mal sabiam navegar na internet ou digitar um texto.

Ao se utilizar as TICs, podem ocorrer imprevistos durante o desenvolvimento das propostas de ensino, segundo Borba e Penteado (2012, p. 63) é interessante que o professor saiba lidar com essas situações imprevisíveis, em que “algumas delas envolvem uma familiaridade maior com o software enquanto outras podem estar relacionadas com o conteúdo matemático”.

Assim, se porventura acontece algum imprevisto, é necessário que o professor se adapte à situação e, se for preciso, altere seus planos, conforme descrevem Borba e Penteado (2012).

Os problemas técnicos podem obstruir completamente uma atividade. Por exemplo, um professor corre o risco de ter que alterar todos os seus planos quando se depara com o fato de que a configuração das máquinas que possibilitaria a execução das atividades foi completamente alterada pela turma que usou a sala de informática antes dele (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 57).

Esses problemas técnicos, que Borba e Penteado (2012) fizeram referência, também ocorreram neste estudo, entretanto o professor pesquisador não precisou alterar completamente as propostas de ensino. Por exemplo, o 1º encontro com o sexto e sétimo anos (24/02/2016) necessitava de internet para desenvolver a proposta de ensino, porém a internet não estava disponível no computador do professor, no qual o datashow estava conectado. Para resolver este problema, o professor pesquisador teve de orientar os alunos falando e se aproximando do computador de cada aluno. A dinâmica ficou um pouco mais complicada, mas não inviabilizou a proposta da pesquisa.

Durante o 2º encontro com o sexto ano (08/03/2016), percebeu-se uma limitação da projeção do datashow ao exemplificar o metro quadrado como unidade de medida padrão de área, uma vez que a unidade ficou distorcida e aparentando ser um retângulo. Apesar de não ser objetivo do professor pesquisador a utilização de outro recurso, a professora parceira trouxe para o laboratório de informática os exemplos em material concreto, utilizando régulas de madeira da escola, para que o professor pesquisador pudesse ilustrar o metro quadrado para os alunos.

No 2º encontro com o sétimo ano (09/03/2016), o datashow não pôde ser utilizado na proposta de ensino, pois nenhum computador ou notebook disponível na escola reconhecia o aparelho. Nesta data (09/03/2016), também aconteceu o 3º encontro com o sexto ano. Para solucionar esse problema, o professor pesquisador movimentou o seu monitor, que é relativamente grande, para que os alunos observassem as orientações e exemplificações.

Acredita-se que “aspectos como incerteza e imprevisibilidade, geradas num ambiente informatizado, podem ser vistos como possibilidades para desenvolvimento: desenvolvimento do aluno, desenvolvimento do professor, desenvolvimento das situações de ensino e aprendizagem” (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 66).

De acordo com Borba e Penteado (2012), também há de se considerar as limitações que são próprias dos laboratórios de informática, como o espaço físico que pode não comportar todos os alunos e, neste caso, torna-se necessário dividir a classe, desenvolvendo a mesma atividade para turmas diferentes.

Miskulin (2006) também evidencia, em sua pesquisa, algumas limitações, como a falta de técnicos de apoio disponíveis para montar, configurar, estabelecer e manter um sistema de rede, tendo de ficar a cargo da boa vontade e do conhecimento específico dos técnicos disponíveis da instituição.

Esta autora ainda ressalta que “a manutenção e atualização periódica das máquinas e dos softwares educativos são também fatores fundamentais para o perfeito funcionamento de um laboratório” (MISKULIN, 2006, p. 161).

Nesta pesquisa, encontrou-se apenas uma dessas limitações citadas pela autora que foi a falta de apoio técnico, pois, no período noturno, horário das aulas da EJA, não é horário de trabalho da Laboratorista da escola e a escola não possui nenhum técnico de informática neste período. Com a falta de um técnico de apoio, a ação do professor pesquisador ficou limitada frente às desestabilidades tecnológicas relatadas, que ocorreram durante o desenvolvimento da proposta de ensino.

Registra-se ainda que não foi possível configurar o computador que estava conectado o datashow no 1º encontro com o sexto e sétimo anos e somente este computador estava sem internet, entretanto precisava-se da senha da laboratorista, que não estava disponível. Da mesma maneira, não houve a possibilidade de configuração de outro computador para acoplar o datashow, pois, da mesma forma, seria necessário a utilização de uma senha.

Então ficou o questionamento sobre a falta de um técnico para auxiliar com o uso do laboratório: será que os professores e alunos da EJA não precisam da laboratorista nos horários de aula ou será que não utilizam o laboratório de informática o suficiente para ter este funcionário em horário de aula? Talvez a falta deste funcionário tenha outra explicação, mas, naquele momento, somente as duas hipóteses foram levantadas.

Lemos e Maciel (2013) afirmam que os educadores da EJA encontram dificuldades em utilizar as novas tecnologias.

Na EJA, bem como no contexto escolar atual, os educadores encontram dificuldades ao enfrentarem problemas relacionados aos espaços, aos tempos e às interferências no uso das novas tecnologias que permeiam o ambiente da escola. Tais dificuldades se apresentam porque muitas escolas dispõem de recursos tecnológicos para a prática pedagógica, mas ao mesmo tempo, ainda não sabem como direcionar a aprendizagem com as ferramentas tecnológicas próprias da escola com os aparelhos tecnológicos dos alunos que têm possibilidades próprias de acesso (celulares, câmeras digitais, tablets) entre outros (LEMOS; MACIEL, 2013, p. 7).

Buscando averiguar como estaria essa prática pedagógica na escola eleita para participar desta pesquisa, a professora parceira, que também é a coordenadora do Projeja, foi questionada sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação e, a seguir, pode-se acompanhar seu relato no trecho da entrevista.

Neste semestre percebo que o uso tem sido maior do que no semestre passado, com as disciplinas dos professores do Instituto, estão explorando Excel, um movimento de utilizar mais a tecnologia em função das disciplinas do curso de profissionalização que teve início ano passado.

Em 2010, também desenvolvi ações como coordenadora do EJA, junto a professora responsável pela disciplina de matemática e fizemos uma parceria em um projeto, desenvolvíamos atividades no laboratório de informática com os alunos. Iniciávamos às 18h, aqueles que se interessaram vinham e realizavam as atividades que propúnhamos. Desenvolvemos inicialmente um trabalho, explorando o teclado, em seguida eles exploraram alguns sites e realizaram algumas pesquisas pelo Google. Naquele ano, 2010 conseguimos fazer isso e eles foram frequentes; em 2011 mudou a coordenação assumindo algumas ações burocráticas, exemplificando: em 2010 as pessoas tinham liberdade de vir sem um controle muito rígido, em 2011 o controle mais rígido com lista de frequência dentre outros procedimentos culminaram com o distanciamento dos alunos. Entendo que para um aluno da

Educação de Jovens e Adultos não dá para ficar regulando o horário como você procede com alunos do ensino regular.

Percebo outras ações, a professora que desenvolve o conteúdo de Geografia trabalha filmes pela internet, a professora do conteúdo de português nesse mês está trazendo os alunos para o laboratório de informática, com a proposta cada aluno criar seu próprio e-mail. Mas não é um trabalho sistemático no qual se está utilizando a tecnologia como algo que faça parte do cotidiano da escola, é mesmo essa experiência.

Hoje quando você começou aquela questão de e-mail pensei naqueles que concluíram ano passado, poderiam estar com uma experiência melhor agora [...].

Vejo que ainda fica truncado, não é algo que faça parte, realmente, do contexto. Falo às vezes por mim mesma, minha experiência em trabalhar com eles usando a internet ou mesmo recursos como o Cabri os outros, eu mesmo não trabalho com eles, não tenho essa facilidade de estar usando, levei algumas vezes para o laboratório e trabalhamos algumas coisas com polígonos, figuras planas um pouco rotação dos sólidos, mas ainda um uso da tecnologia que não é algo satisfatório, é muito pequeninho, é bem pontual, mesmo tendo um laboratório. Os alunos do oitavo ano tem aula no laboratório e muitas vezes saem de lá dizendo: não sei nada do que o professor está falando. Ainda se constituem em iniciativas muito pequenas para toda a tecnologia que temos atualmente, para todos os avanços, todas as possibilidades, considero que eu ainda estou engatinhando, nos primeiros passos. [...] em relação à tecnologia acredito ainda tenho que avançar muito.

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a professora parceira (21/03/2016) / Pergunta: A PROEJA da ESEBA hoje, é um espaço para desenvolver a aprendizagem, utilizando a tecnologia da informação e comunicação?

Assim, considerar estar “*engatinhando*” frente as atividades realizadas pelos professores da escola é perceber que a instituição escolhida já se encontra em um movimento escolar frente ao uso das TICs na EJA, porém talvez esteja longe de estar adequada para os dias atuais, pois há muito o que avançar, considerando que vivemos hoje em uma sociedade mergulhada na cultura digital.

Dessa forma, não basta ter computadores na escola, como se encontram e como são utilizados, que é o atual dilema escolar. Vale registrar que encontrar uma escola que possui a EJA com um laboratório de ensino em capacidades de uso, foi o primeiro obstáculo tecnológico para o desenvolvimento desta pesquisa.

Marco, Tavares e Freitas (2013), ao realizarem uma pesquisa sobre o uso de tecnologia nas escolas, fizeram um levantamento para compreender a condição dos laboratórios de ensino das escolas estaduais da cidade de Uberlândia, a qual

foi realizado por meio de ligações telefônicas e pôde localizar cinquenta e oito escolas, da rede estadual de Uberlândia, possuidoras de computadores e Laboratórios de Informática. No entanto, foi detectado que a grande parte das máquinas destas escolas estava em desuso devido a problemas como quebras, professores que não estão preparados para ministrar suas aulas com este recurso e ainda problemas de ordem elétrica como fiação (MARCO; TAVARES; FREITAS, 2013, p. 5).

Portanto, embora a pesquisa dos autores tenha sido realizada há alguns anos, ainda nos dias atuais, encontrar escolas com computadores sem problemas de utilização em Uberlândia, com professores de Matemática disponíveis para desenvolver a pesquisa em suas turmas EJA, limitou as opções do professor pesquisador.

Nesta categoria de análise intitulada o reflexo da tecnologia, também há algumas percepções dos discentes e docentes quanto a influência das TICs no processo de ensino e aprendizagem. No trecho da entrevista com a Aluna 9E2, pôde-se compreender como a aluna descreve o quanto o computador acelerou a dinâmica da aula, auxiliando-a a notar os erros cometidos.

Porque você fala e a gente usa o computador pra pôr na prática, mesmo quando você não entende a forma de explicar lá no computador é diferente do que se fosse aqui no caderno, na mesa, na minha opinião. Porque lá além de ter a sua explicação, lá tem a facilidade do computador, porque ele te auxilia, vamos dizer assim, que ele... acelera um pouco para você, se você já tá fazendo aqui ele já tá te mostrando um lado da tela, isso te ajuda, opa tá errado, entendeu? Ali meio que rapidão você já pega, não fica esperando você olhar, falar, fazer a correção do tipo, meio que você já fica atento a tudo, o que você tá falando, o que você tá fazendo e se tá saindo correto o resultado! Eu amei!!

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a Aluna 9E2 (21/03/2016) / Pergunta: O computador te ajudou em que? Facilitou em que?

A Aluna 9E2 acredita que a “*forma de explicar lá no computador é diferente*” porque apresenta recursos, descrevendo que “*lá além de ter a explicação, lá tem a facilidade do computador*”, influenciando na desenvoltura da proposta, pois o aluno “*não fica esperando você olhar, falar, fazer a correção*”, acelerando e aumentando a concentração, afirmindo que o aluno “*fica atento a tudo*”.

Com relação as três formas básicas de aquisição da informação: visual, auditiva e cinestésica, citada por Carvalho (2012), acredita-se que as TICs contribuíram efetivamente nesta aquisição, pois essas três formas, que não são rígidas, ocorreram na pesquisa, permitindo que os alunos adquirissem pelo menos duas delas.

Quando a Aluna 9E2 ressalta a “*forma de explicar*” e as possibilidades de se expressarem, dialogando com o professor pesquisador e com os colegas, destaca-se a forma auditiva, que se estabeleceu por meio das explicações orais e por dar a oportunidade aos alunos de se expressarem oralmente.

No trecho a seguir da entrevista com a Aluna 7E4, evidenciou-se a forma cinestésica, pois a discente considera mais eficiente o próprio aluno manipular, montar e fazer do que apenas copiar do quadro, ou seja, aprende-se fazendo.

[...] também porque você consegue ver as imagens melhor na tela do computador, o formato, do que tem que imaginar, eu acho. Ali a gente mesmo tá montando, tá fazendo, do que você ficar fazendo no quadro.

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com a Aluna 7E4 (21/03/2016) / Pergunta: Você prefere atividade na sala ou no laboratório de informática?

A Aluna 7E4 também destaca a capacidade de ver melhor as imagens, conseguindo com as imagens do computador obter informações com maior efetividade na forma visual. Entretanto acredita-se que os alunos foram além de ler e ver as informações, pois conseguiram visualizar. Concorda-se com Santos (2008, p. 53) que “visualizar não é o mesmo que ver, mas é a habilidade de criar imagens mentais de modo que o indivíduo possa manipulá-las mentalmente, ensaiando diferentes representações do conceito matemático”.

Em um trecho da entrevista com o Aluno 7E5, ele descreve que visualizou o conteúdo de área e perímetro no seu trabalho de pintor, relatando o quanto considera ser visual.

Gostei muito mesmo das aulas, ficou claro para mim, como falei antes sou muito visual, hoje mesmo tinha que medir um terreno que é meio diagonal, ai já relatei com a aula! Se eu não tivesse uma trena e tivesse um pesinho para medir o contorno, um pesinho de dois metros de comprimento... por exemplo e se desse um total de 45 pesinhos eu saberia que mede 90 metros o contorno do terreno. Então eu vejo a aula agora!!

Entrevista (E) – Trecho da entrevista com o Aluno 7E5 (22/03/2016) / Pergunta: Como foram as aulas para você? Deu para entender a matemática?

Lembrar da unidade de medida de comprimento padronizada na proposta de ensino, intitulada como pesinho, mostra como ficou marcado essa proposta a ponto de relacionar a proposta de ensino em atividades inerentes ao seu trabalho. Mas, com certeza, o fato de converter a unidade criada para o metro, que é a unidade padrão de comprimento, evidencia que o aluno foi além do esperado, conseguindo aplicá-la em sua realidade profissional.

Gomes (2012) cita estas relações que as pessoas jovens e adultas estabelecem com o trabalho afirmando que

os conhecimentos e os saberes escolares estão intrinsecamente entrelaçados, entremescladas e tramadas também pelos fios das relações de trabalho, de companheirismo, de conflitos, de tomadas de decisões, de tempo, de responsabilidade, de condições de vida..., que ocorrem a cada momento durante a permanência dessa pessoa jovem e adulta na escola (GOMES, 2012, p. 110).

Logo, com a reflexão de Gomes (2012), percebem-se no Aluno 7E5 evidências de que foi possível realizar essas relações entre o conhecimento necessário ao trabalho e os saberes escolares. Ao se propor a experimentação com tecnologia enquanto atividade de investigação, percebe-se que a visualização assume um papel relevante no processo de descoberta e de exploração na proposta de ensino de matemática.

Com relação ao uso do blog, na proposta inerente à pesquisa, vale salientar que infelizmente não foi possível explorar todas as potencialidades do blog com a eficácia que se almejava, estabelecendo, por exemplo, a interatividade entre os participantes. Também não foi possível estabelecer discussões, neste ambiente, devido à falta de tempo, pois houve um número restrito de aulas disponíveis para desenvolver a proposta de ensino, considerando que a EJA possui uma quantidade de aulas limitadas.

Entretanto considera-se que o blog criado foi utilizado como um ambiente facilitador e organizador das ideias veiculadas nas propostas de ensino, pois, por meio deste recurso, os alunos tiveram acesso aos arquivos dos softwares utilizados, ao questionário e puderam realizar seus relatos sobre as experiências de ensino desenvolvidas.

Assim, ao final desta seção, revalida-se que as especificidades da EJA, suas características e desafios de inclusão social e digital, refletiram diretamente na estrutura desta pesquisa, pois sempre foram alvos de reflexões e ações nos momentos vividos. Dessa forma, essas características da EJA afetaram os sentimentos vividos, os conhecimentos desejados e construídos pelos professores e alunos participantes deste estudo.

Logo, ao (re)caminhar nessa seção, notou-se algumas evidências e descobertas no processo de ensino e aprendizagem matemática na EJA, quando se utiliza as tecnologias em tarefas exploratórias investigativas.

Vale salientar um fator importante, que se relaciona ao cuidado com a mobilização para o interesse de aprendizagem. A todo instante, buscou-se incentivar os discentes participantes desta pesquisa, mostrando aos alunos que eles são capazes de utilizar as tecnologias e de aprender Matemática, lutando contra as marcas da exclusão social e escolar que ainda pairam sobre esses alunos.

REFLEXÕES E CONSIDERAÇÕES: UM FINAL E UM RECOMEÇO

Nesta seção, serão apresentadas algumas reflexões e considerações sobre a pesquisa, argumentando sobre os resultados encontrados e a potencialidade dos mesmos, ou seja, inferindo se a proposta foi ou não favorável ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos explorados por meio das tecnologias.

Durante a revisão bibliográfica, observou-se o quanto a sociedade contemporânea está mergulhada na cultura digital, pois se vive um período de grande evolução tecnológica, consequentemente, a visão de Educação passou por transformações, conforme afirmou Borges (2014). Conscientes das mudanças provocadas com os avanços tecnológicos, educadores matemáticos buscaram verificar as possíveis contribuições das tecnologias para a educação, averiguando as potencialidades do uso dessas tecnologias, para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Assim, diante dessa grande imersão digital que a atual sociedade vive, mostrou-se relevante compreender o alcance das tecnologias, em especial as Tecnologias da Informação e Comunicação, no processo de aprendizagem matemática de alunos da Educação de Jovens e Adultos.

A EJA foi escolhida como cenário de desenvolvimento dessa pesquisa, por ser uma modalidade de ensino multifacetada, com várias características e aspectos próprios, pois nela encontra-se uma grande diversidade de idades, de motivos de afastamento e retorno escolar, com inúmeras marcas de exclusões sociais.

Dessa maneira, os alunos da Educação de Jovens e Adultos trazem histórias e marcas culturais muito próprias. Portanto, mostrou-se relevante investigar o quanto a cultura digital está presente na vida desses alunos, como também constatar se as tecnologias, em especial as TICs, podem contribuir para a aprendizagem matemática dos discentes deste ambiente específico.

Tanto Gomes (2007 e 2012), quanto a Proposta curricular para a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2002), evidenciaram os benefícios da investigação e exploração matemática em aulas de Matemática da Educação de Jovens e Adultos. Assim optou-se, nessa pesquisa, apurar se esses benefícios podem se acentuar com o uso das Tecnologias, em especial as Tecnologias da Informação e Comunicação.

O cenário para investigação e constituição dos dados foi realizado na Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (Eseba - UFU), que se localiza na

cidade de Uberlândia – MG. Participaram da proposta de estudo 25 alunos de três turmas (sexto, sétimo e nono anos) do Ensino Fundamental do Proeja (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos).

A duração do desenvolvimento das propostas inerentes à pesquisa, considerando o desenvolvimento/ação das propostas de ensino, a ambientação e manipulação das TICs utilizadas, como o uso dos instrumentos de coleta de informações desta pesquisa aconteceram em quatro encontros, em cada uma das três turmas, com duração média de 1h 30min cada encontro.

Inicialmente, retomou-se o objetivo que norteou a pesquisa, ou seja: estudar, investigar, observar e evidenciar as possíveis contribuições para o processo de aprendizagem de matemática por meio de tarefas exploratórias investigativas, permeado pelas TICs, no âmbito da Educação de Jovens e Adultos.

Assim, ao observar os benefícios e as dificuldades do uso da tecnologia na EJA, respeitando as necessidades e as características dessa modalidade de ensino, objetivou-se: investigar as potencialidades da tecnologia educacional no processo de ensino e aprendizagem de Matemática no âmbito da Educação de Jovens e Adultos; avaliar os benefícios no processo de ensino e aprendizagem de Matemática ao desenvolver tarefas exploratórias investigativas; oferecer à comunidade matemática propostas de ensino, avaliando a possibilidade de desenvolver o pensamento matemático crítico dos alunos da Educação de Jovens e Adultos.

Dessa forma, as tarefas levadas para o campo de pesquisa foram, em sua maioria, delineadas em duas propostas de ensino, desenvolvidas no laboratório de informática da escola escolhida, valendo-se dos computadores, datashow, internet e do blog criado para o desenvolvimento desta pesquisa, intitulado “Aprendendo Matemática na EJA”.

Uma das propostas de ensino abordou os conteúdos de área e perímetro, com o sexto e sétimo anos do Proeja, utilizando como recursos pedagógicos as TICs já citadas anteriormente e o software PowerPoint. A outra proposta de ensino que abarcou os conteúdos de Simetria e Ângulo, com o nono ano do Proeja, conciliando as TICs já referenciadas, o software GeoGebra e os Espelhos Planos, assumindo como hipótese que essa integração de artefatos tecnológicos pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

Com os objetivos citados anteriormente, buscou-se, no decorrer das propostas de ensino, responder à seguinte questão norteadora: *que contribuições pedagógicas as propostas de*

prática de ensino com recursos tecnológicos podem oferecer para o ensino e aprendizagem de Matemática para alunos da Educação de Jovens e Adultos?

O processo de compreensão das informações emergiu dos instrumentos metodológicos utilizados durante a pesquisa, obtidas nos questionários, nas audiogravações e videogravações, nas produções e registros das propostas desenvolvidas, nas entrevistas semiestruturadas com alunos e com a professora parceira, nas notas de campo do Professor Pesquisador e nos pequenos relatórios produzidos pelos alunos.

Todas as informações propiciaram confluências e divergências que tornaram possível estabelecer categorias de análise para que, atribuindo um caráter interpretativo das informações, se encontrasse elementos que contribuissem e apresentassem evidências para delinear respostas à questão de investigação.

A análise dos dados obtidos foi realizada por meio de três categorias:

Na *Categoria 1 – Aspectos Afetivos dos alunos da EJA*. Nesta categoria, foi evidenciado os momentos de medo, angústias e de superação e júbilo vivenciados em cada etapa da pesquisa, além de constatar que a utilização das tecnologias como recurso pedagógico contribuiu para mobilização e motivação dos alunos da EJA durante o processo de aprendizagem Matemática. Assim, pode-se concluir pelos comentários e relatos dos alunos participantes desta pesquisa, que algumas marcas de exclusão social e digital puderam ser amenizadas nas propostas de ensino deste estudo.

Na *Categoria 2 – Conhecimentos matemáticos e tecnológicos emergentes*. Esta categoria foi dividida em duas subcategorias: a) conhecimentos emergentes dos alunos e b) conhecimentos emergentes do professor pesquisador, por acreditar que houve um processo de busca e aprendizagem, tanto dos alunos como do professor pesquisador.

No que se refere aos conhecimentos emergentes dos alunos, os dados evidenciaram que foi proporcionado aos discentes um ambiente tecnológico formativo, permitindo aos alunos da EJA explorar o novo, a investigar, compartilhar e refletir sobre as descobertas matemáticas, e ainda, com o auxílio das tecnologias estimular a criatividade e a comunicação.

Entre os conhecimentos e conceitos evidenciados neste movimento de ensinar e aprender destaca-se na proposta de área e perímetro: as unidades de medida de área e de perímetro, a história da matemática sobre as primeiras unidades de medida, a relação entre área e perímetro e as unidades de medida padronizadas convencionais e não convencionais.

Na proposta de ângulo e simetria adquiriu-se os conceitos e conhecimentos até então desconhecidos pelos alunos, sobre: simetria, reflexão, translação e rotação, eixos de simetria,

particularidades dos pontos simétricos, a potencialidade da utilização dos espelhos planos, ângulo, medição dos ângulos, classificações dos ângulos, soma dos ângulos internos de um triângulo e as classificações dos triângulos quanto aos ângulos e polígonos.

Também foram adquiridos conhecimentos tecnológicos, como: ligar e desligar o computador, familiarizando com o uso dos hardwares (mouse, teclado) e softwares (PowerPoint, GeoGebra), criação e utilização do e-mail, conhecer e manipular o blog.

Logo, investigar os benefícios do uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de Matemática ao desenvolver tarefas exploratórias investigativas, significou, entre outros aspectos, compreender as inter-relações entre o uso das tecnologias, a investigação matemática e a mediação docente, durante as propostas de ensino.

Dessa maneira, as análises mostraram e evidenciaram que ocorreu a aprendizagem de alguns conhecimentos matemáticos, reflexivos e tecnológicos, referenciados pela Educação Matemática Crítica, citados por Skovsmose (2001).

O valor das experiências adquiridas pelos alunos da EJA nas propostas de ensino, demonstrou muito mais que contribuições pedagógicas na utilização de recursos tecnológicos para o ensino e aprendizagem de Matemática dos alunos da EJA, como também contribuições sociais.

Vale ressaltar que as contribuições sociais foram muito significativas para os alunos da EJA participantes desta pesquisa, pois a falta de contato com as tecnologias da informação e comunicação, em especial o computador, evidenciou resquícios de situações de exclusão digital e social. Contudo os relatos dos alunos, evidenciaram que as propostas de ensino deste estudo apresentaram uma contribuição do ponto de vista didático pedagógico e social, iniciando um processo de inclusão digital.

Com relação aos conhecimentos emergentes do professor pesquisador, ressalta-se seu desenvolvimento profissional no processo de ensino na EJA, utilizando as TICs, que se deu, em parte, no grande desafio de ensinar Matemática com efetividade, respeitando os diferentes tempos e ritmos de aprendizagem que caracteriza a EJA.

Dessa forma, acredita-se que a pesquisa teve um aspecto importante ao contribuir na formação continuada do professor pesquisador. As aprendizagens ocorreram, parcialmente, no desafio de se tornar um pesquisador, na postura constante de investigador no desenvolvimento das propostas de ensino, na busca em compreender a todo instante como está o desenvolvimento do aprendizado dos alunos, como também a busca de encontrar a maneira mais adequada de

orientar os alunos durante o processo de investigação, motivando-os a entender o ‘porquê’ das ações assumidas quando instigados a tomarem decisões.

A postura do professor se mostrou muito relevante durante as propostas de ensino, pois se reconhece que a simples inserção das TICs, como a inserção de qualquer instrumento pedagógico, não garante o aprendizado. Logo, mostraram-se vitais a intencionalidade definida no planejamento pedagógico e uma mediação efetiva por parte do professor pesquisador para que se atingisse a almejada aprendizagem matemática.

Assim, a pesquisa proporcionou uma nova postura do professor pesquisador em sua prática profissional, que adquiriu um olhar constante de pesquisador na/da própria *práxis*. Também, com a pesquisa, o pesquisador passou a instigar seus discentes, a ter uma postura de investigador frente aos conhecimentos matemáticos que lhes são apresentados, questionando, averiguando e investigando detalhes desses conteúdos.

Na *Categoria 3 – Reflexos da Tecnologia*. Esta categoria destacou os momentos em que ocorreram as reflexões sobre o uso das tecnologias em aulas de Matemática no âmbito da Educação de Jovens e Adultos, resultantes dos momentos vivenciados no campo de pesquisa. Nesta categoria, também se analisou as potencialidades da tecnologia educacional no processo de ensino e aprendizagem de Matemática na EJA.

A utilização das TICs contribuiu na aprendizagem dos alunos ao potencializar as três formas básicas de aquisição da informação: visual, auditiva e cinestésica, defendida por Carvalho (2012). Constatou-se que as TICs podem contribuir mais efetivamente nos processos de investigação, construção e assimilação dos conhecimentos.

O fato de conciliar as TICs com os espelhos planos confirmou a hipótese de que a integração de artefatos tecnológicos pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem na EJA, pois nenhuma tecnologia exclui a outra, simplesmente, podem explorar os conceitos de formas diferentes.

O movimento estabelecido durante o estudo propiciou observar que os alunos da Educação de Jovens e Adultos não estão tão alheios a cultura digital como se havia imaginado. Alguns desses alunos mostraram que estão mergulhados na cultura digital, mesmo pertencendo a outra geração que, a princípio, não tinham muito contato com as tecnologias digitais.

Parte dos resultados desta pesquisa indicou o quanto o uso das tecnologias, em especial as Tecnologias da Informação e Comunicação, mostra-se favorável ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, quando se propõe fazer uso de tarefas exploratórias

investigativas em turmas da Educação de Jovens e Adultos. Logo, pôde-se observar o desenvolvimento das capacidades: cognitiva, afetiva, moral e social, citados por Zorzan (2007).

Esta pesquisa permitiu tomar consciência sobre os desafios de se inserir na prática docente as TICs, especialmente no contexto da EJA, pois se acredita que ainda há muito para experimentar, refletir e suprir as barreiras físicas, pedagógicas e aquelas relacionadas aos docentes.

A questão de investigação e os objetivos propostos inicialmente foram alcançados e foram além do esperado e desejado neste estudo, pois não foram observadas somente as contribuições pedagógicas na utilização de recursos tecnológicos, mas também se observou as contribuições sociais para o ensino e aprendizagem de Matemática dos alunos da Educação de Jovens e Adultos.

Como sugestão para pesquisas futuras, identifica-se como um estudo ainda em aberto o uso do celular como um recurso pedagógico em aulas Matemática da EJA, já que alguns alunos se mostraram predispostos a utilizar essa tecnologia. Durante o desenvolvimento da proposta de ensino de área e perímetro, a maioria dos alunos percebeu a necessidade de fracionar suas unidades de medida, logo se mostrou interessante e produtivo continuar essa proposta de ensino em outra oportunidade, explorando as frações das unidades de medida criadas.

De forma semelhante, durante a proposta de ensino de Simetria, alguns alunos do nono ano relacionaram as coordenadas cartesianas dos pontos simétricos e essa situação mostrou a oportunidade de explorar em outras aulas os conceitos do sistema de coordenadas cartesianas no GeoGebra.

Espera-se que a pesquisa contribua na formação inicial e continuada de professores de Matemática, que possa instigar o interesse pelo tema e, quem sabe, incentivar o estabelecimento de propostas de ensino semelhantes em outras salas de aulas, ressignificadas com outras leituras e/ou intervenções pedagógicas. Da mesma maneira, deseja-se que esse estudo contribua para o processo de aprendizagem dos alunos da Educação de Jovens e Adultos em outros contextos.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, G. A.; SILVA, J. F. M.. **Geração Y e as ferramentas de redes sociais: novas perspectivas para as bibliotecas universitárias.** In: XXV Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação, 2013, Florianópolis. Bibliotecas, informação, usuários: abordagens de transformação para a Biblioteconomia e Ciência da Informação. Florianópolis: FEBAB : ACB, 2013. v. 25.
- ALMEIDA, S. T.. **Um estudo de pavimentações do plano utilizando caleidoscópios e o software Cabri-Géomètre II.** 2003. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.
- ALONSO, K. M.; ARAGON, R.; SILVA, D. G.; CHARCZUK, S. B.. **Aprender e ensinar em tempos de Cultura Digital.** Revista EmRede, v. 1, p. 152-168, 2014.
- ALVES, G. S.; SOARES, A. B.. **Geometria Dinâmica: Um estudo de seus recursos, potencialidades e limitações através do software Tabulae.** In: IX Worshop de Informática na Escola - XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2003, Campinas. Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2003.
- ANDRÉ, M. E. D. A.. Texto, contexto e significado: algumas questões na análise de dados qualitativos. **Cadernos de Pesquisa**, [online], 1983, n.45, p.66-71.
- ANDRÉ, M. E.D.A.. **O que é um estudo de caso qualitativo em educação?** Revista FAEEBA: Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, jul./dez. 2013.
- ARROYO, M. G.. Educação de jovens-adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: SOARES, L.; GIOVANETTI, M. A. G. de C.; GOMES, N. L. (Org.). **Diálogos na educação de jovens e adultos.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 19-50.
- BARATTO, S. S; CRESPO, L. F.. **Cultura Digital ou Cibercultura: Definições e Elementos Constituintes da Cultura Digital, a Relação com Aspectos Históricos e Educacionais.** Rev. Científica Eletrônica UNISEB, Ribeirão Preto, v.1, n.2, p. 16-25, 2013.
- BARROQUEIRO, C. H.; AMARAL, L. H.; MARQUES, W. B.; SHITSUKA, D. M.. **O Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática.** Tecnologia & Cultura (CEFET/RJ), 2011.
- BATISTELA, R. F.. **Um Kit de espelhos planos para o ensino de geometria.** 2005. iv, 134 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2005. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/91157>.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria dos métodos.** Porto: Porto Editora, 1994.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G.. **Informática e educação matemática.** 5.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G.. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento.** 1 ed. (1 reimpressão). Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

BORGES, B. S.. **Juventude, trabalho e educação superior: a geração "Y" em análise.** Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia.2014.

BOVO, V. G.. **O uso do computador na Educação de Jovens e Adultos.** In: Revista PEC, v.2 nº1, p.107-112, jul. 2001-jul. 2002. Curitiba, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174p

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos.** Brasília, Coeja/SEF, 2000. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>. Acessado em 8/10/2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5^a a 8^a série: introdução.** Brasília: MEC/SEF/COEJA, 2002, v. 3, 240 p.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Profissional eTecnológica (Setec). **Programa de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – Projeja – educação profissional técnica de nível fundamental.** Brasília, 2007.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Cultura Digital.** Série Cadernos Pedagógicos. Brasília: MEC/SEB, 2013.

CANDAU, V. M.. Cotidiano escolar e cultura(s): encontro e desencontros. In: CANDAU, V. M. (Org.). **Reinventar a escola.** 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. p. 61-78.

CARAÇA, B. J.. **Conceitos Fundamentais da Matemática.** 3. ed. Lisboa: Gradiva, 2000.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B.. **A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades.** Revista Eletrônica de Educação(São Carlos), v. 8, p. 101-119, 2014.

CARVALHO, T. L.. **Espanhol e ensino: relatos de pesquisas.** 1. ed. Mossoró: Edições UERN, 2012.

DICK, A. P.; PALIOZA, L. H.; HAUSCHILD, C. A.; DULLIUS, M. M. **Investigação matemática: uma metodologia para o ensino fundamental.** In: Revista Destaques Acadêmicos, vol. 6, N. 4, CETEC/UNIVATES, 2014.

DUVAL, R. **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento.** Tradução de Mérciles Thadeu Moretti. Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. Florianópolis, v. 07, n. 2, p.266-297, 2012.

FIORENTINI, D. ; FERNANDES, F. L. P. ; CRISTOVÃO, E. M. . Comunicação: **Um estudo das potencialidades pedagógicas das Investigações Matemáticas no Desenvolvimento do Pensamento Algébrico**. In: V CIBEM - Congresso ibero-americano de educação matemática, 2005, Porto. Anais do V Cibem, 2005. v. 1.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 1^a Ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

FONSECA, M.C.F.R.. Lembranças da Matemática escolar: a constituição dos alunos da EJA como sujeitos da aprendizagem. **Educação E Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da USP**. São Paulo, vol 27, n.2, p.339-354, jul/dez 2001.

FREIRE, P.. **Pedagogia da autonomia:saberes necessários à prática educativa**.24. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FUCK, R. S.. **Análise de Erros em Geometria: uma investigação com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), v. 4, p. 16-36, 2013.

GAMA, R. P.. **Formação em grupos na perspectiva de desenvolvimento profissional: professores experientes e iniciantes de matemática**. Contrapontos (Online), v. 13, p. 24-32, 2013.

GIL, G. **Ministro da Cultura em Aula Magna na Universidade de São Paulo**.6 de Junho de 2011 In: Plataforma cultura digital. Ministério da Educação. 2009. Disponível em: <http://culturadigital.br/conceito-de-cultura-digital/>. Acessado em: 1/7/2016.

GOMES, A. A. M. ; NACARATO, A. M. . **Aulas Exploratórias e Investigativas na Educação de Jovens e Adultos (EJA): Possibilidades e Limites dessa Metodologia no Ensino da Matemática**. In: X Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2006, Belo Horizonte. X EBRAPEM. Belo Horizonte : UFMG, 2006. v. 1. p. 1-15.

GOMES, A. A. M.. **Aulas Investigativas na Educação de Jovens e Adultos (EJA): o Movimento de Mobilizar-se e Apropriar-se de Saber(es) Matemático(s) e Profissional(is)**. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação da Universidade Federal de São Francisco, linha de pesquisa: Matemática, Cultura e Práticas Pedagógicas. Itatiba-SP, 2007. Disponível em:www.saofrancisco.edu.br/itatiba/mestrado/educacao/. Acessado em 20/4/2009.

GOMES, A. A. M.. **Aprender matemática na Educação de Jovens e Adultos: a arte de sentir e dos sentidos**. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil, 2012.

KENSKI, V. M.. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KISTEMACHER, D.; MAURÍCIO, W. P. D.. **Educação de Jovens e Adultos (EJA) e tecnologias virtuais: espaços de formação e interação**. Revista Articulando Saberes, v. 1, p. 65, 2013.

KNIJNIK, G.. Cultura, currículo e matemática oral na educação de jovens e adultos. In: Jaqueline Rodrigues Mendes; Regina Célia Grando. (Org.). **Múltiplos olhares:matemática e produção do conhecimento**. São Paulo: Musa, 2007, v. 3, p. 31-47.

KOORO, M. B.; LOPES, C. E.. **O conhecimento matemático na Educação de Jovens e Adultos**. In: 16o. Congresso de Leitura do Brasil - III Seminário de Educação Matemática, 2007, Campinas. Há muitas armadilhas no mundo e é preciso quebrá-las. Campinas: ALB, 2007.

LEMOS, E.C.V.; MACIEL, R.R.A..**As tecnologias da informação e comunicação no contexto da EJA**.In: Seminário Diálogos com a Educação: Desafios da EJA Contemporânea.Universidade de Caxias do Sul, 2013.

LÉVY, P.. **Cibercultura**. Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MACHADO, R. F. G.. **Trilhando Caminhos pelas Culturas, Relações Temporais e Espaciais em aulas de Matemática numa turma de EJA**. Tese (Doutorado em Educação), Universidade São Francisco. Itatiba, 2015.

MAGINA, S. M. P. ; CAMPOS, T. M. M. **A fração nas perspectivas do professor e do aluno dos dois primeiros ciclos do ensino fundamental**. Bolema (Rio Claro), v. 31, p. 23-40, 2008.

MARCO, F. F.. **Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação: Educação Matemática) — Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004.

MARCO, F. F.; TAVARES, M.; FREITAS, M. T. M.. **O professor de matemática e a sua atuação frente à utilização de tecnologias de informação e comunicação na cidade de Uberlândia**. Revista Eletrônica Matemática e Estatística em Foco, v. 01, p. 01-11, 2013.

MARTINS, R. A. **Ensino-aprendizagem de geometria: uma proposta fazendo uso de caleidoscópios, sólidos geométricos e softwares educacionais**. 2003. 246 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

MISKULIN, R. G. S.. **As potencialidades didático pedagógicas de um laboratório de educação matemática mediado pelas TICs na formação de professores**. In: LORENZATO, S.. (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2006, p. 153-178.

MISKULIN, R. G. S; ESCHER, M. A.; SILVA, C. R. M. **A prática docente do professor de Matemática no contexto das TICs: Uma experiência com a utilização do Maple em Cálculo Diferencial**. Revista de Educação Matemática, v. 10, n.11, p.29-37, 2007.

MONTEIRO, F. A.; NEVES, P. O.; PESSANHA, R. M. F.. **O Blog Como Recurso de Aprendizagem Matemática na EJA**. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, Salvador, Anais ..., 2010.

MURARI, C. **Ensino-aprendizagem de geometria nas 7^a e 8^a séries, via caleidoscópios.** 1999. 2 v. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999.

OLIVEIRA, G. P. **Estratégias didáticas em educação matemática: as tecnologias de informação e comunicação como mediadoras.** Anais do IV Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – IV Sipem. Brasilia: SBEM, 2009.

OLIVEIRA, G. P. ; FERNANDES, R. U.. **O uso de tecnologias para ensino de trigonometria: estratégias pedagógicas para a construção significativa da aprendizagem.** Educação Matemática Pesquisa (Eletrônico), v. 12, p. 548-577, 2010.

OLIVEIRA, S.. **Geração Y: o nascimento de uma nova geração de líderes.** São Paulo: Integrare, 2010.

OLIVEIRA,M. A. O.. **As possíveis inter-relações entre as redes comunicativas -BLOGs - e das comunidades de práticas no processo de formação de professores de Matemática.** Dissertação de Mestrado. Rio Claro: PPGEM/UNESP,2012.

PAIS, L. C. **Educação escolar e as tecnologias da informática.** 1 ed. São Paulo: Autêntica Editora, 2005.

PARENTE, R. C. M.; MORAES FILHO, O. B.; REZENDE FILHO,J.; BOTTINO, N. G.; PIRAGIBE,P.; LIMA, D. T.; GOMES, D. O. **A história do nascimento (parte 1): cesariana.** Rio de Janeiro: Femina, v. 38, p. 481-486, 2010.

PONTE, J. P., BROCARDO, J. OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; BRUNHEIRAS, L.; VARANDAS, J. M.; FERREIRA, C.. **O trabalho do professor numa aula de investigação matemática.** 2000. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3042/1/98-Ponte%20etc%20Quadrante-MPT_.pdf. Acessado em 12/04/2017.

REFOSCO, M. I.; MENDES, C. R.; ROGOVSKI, I. L. W. P.. As atitudes em relação à Matemática e o desempenho matemático e algébrico na Educação de Jovens e Adultos. In: 27a. Reunião da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2004, Caxambu - MG. Sociedade, DEMocracia e Educação: Qual Universidade?, 2004.

RIBEIRO, V.M.. A formação de educadores e a constituição da educação de jovens e adultos como campo pedagógico. **Educação e Sociedade.** Campinas, dez. 1999, vol.20, no.68, p.184-201. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acessado em 20/4/2009.

SALLUM, W. G. ; CAVALARI JUNIOR, O. ; SCHIMIGUEL, J. Concepções de objetos de aprendizagem na matemática: de Jean Piaget a David Wiley. In: LOPES, Celi Espasadin; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. (Org.). **Matemática e tecnologias.** 1ed. São Paulo: Terracota, 2011, v. 1, p. 107-125.

SAMPAIO, M. N.; ALMEIDA, R. S.. Uma apresentação para recuperar as histórias/experiências. In: SAMPAIO, M. N.; ALMEIDA, R. S. (Org.). **Práticas de Educação de Jovens e Adultos: complexidades, desafios e propostas**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2009. p. 13-19.

SANTOS, F. V. **Modelagem matemática e tecnologias da informação e comunicação: o uso que os alunos fazem do computador em atividades de modelagem**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

SANTOS, C.F. ; ARIENTE, Marina; DINIZ, M.V.C. ; DOVIGO, A.A. . **O processo evolutivo entre as gerações X, Y e Baby Boomers**. In: XIV SEMEAD - Seminários em Administração FEA/USP, São Paulo, 2011.

SARTI, F. M.. **Parceria intergeracional e formação docente**. Educação em Revista (UFMG. Impresso), v. 25, p. 133-152, 2009.

SAVAZONI, R.; COHN, S. (orgs). **Cultura Digital.br**. Rio de Janeiro: Beco do Azougue Editorial, 2009. Disponível em: [http://www.cultura.gov.br/documents/10877/0/cultura-digital-br+\(2\).pdf/9d6734d4-d2d9-4249-8bf5-d158d019ba6d](http://www.cultura.gov.br/documents/10877/0/cultura-digital-br+(2).pdf/9d6734d4-d2d9-4249-8bf5-d158d019ba6d) . Acessado em 08/07/2016.

SILVA, I.. **História dos Pesos e Medidas**. 2. ed. São Carlos: Editora da Universidade Federal de São Carlos, 2010.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2001.

SORJ, B.; REMOLD, J. **Exclusão digital e educação no Brasil: dentro e fora da escola**. Boletim técnico do SENAC, Rio de Janeiro, 2006.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p 443-466, set/dez. 2005.

VALENTE, M.P.R.C.. **Geração Y e individualismo: percepções e adaptabilidade do consumidor frente às mudanças sociais**. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração, 2011.

ZORZAN, A.S.L. **Ensino-aprendizagem: Algumas tendências na educação matemática**. Revista de Ciências Humanas, v. 8, n. 10, p. 77 – 93, Jun. 2007.

ZUCHI, I. **A Integração dos Ambientes Tecnológicos em Sala: novas potencialidades e novas formas de trabalho**. 2º SIPEMAT – Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. 2008.

ZULATTO, R.B.A. **Professores de Matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica: suas características e perspectivas**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

ANEXOS

A – Termo de Autorização – Aluno

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você aluno (a) está sendo **convidado(a)** para participar a pesquisa cujo tema vincula-se ao **uso das Tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de Matemática do Ensino Fundamental em turmas de EJA** (Educação de Jovens e Adultos), sob a responsabilidade dos pesquisadores **Bruno Tizzo Borba e Maria Teresa Menezes Freitas**.

Nesta pesquisa estaremos apresentando propostas que conciliem Matemática, Tecnologia e as Especificidades dessa modalidade de ensino com uso de tecnologia envolvendo o ensino de Matemática. As **propostas de ensino são complementares à formação dos alunos participantes, visto que será abordado conteúdo previsto para ser ensinado nesta etapa, além disso, a metodologia a ser utilizada vem para agregar conhecimento, pois os alunos nessa abordagem terão oportunidade de serem sujeitos da sua aprendizagem.**

Na sua participação **realizará propostas que busquem informar e ensinar Matemática aliando o uso do computador e outros recursos tecnológicos. Para registro, algumas das propostas inerentes ao projeto serão filmadas e fotografadas. Serão coletados comentários sobre as propostas de ensino, questionamentos e resultados sobre a forma escrita ou oral.** O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pelo pesquisador **Bruno Tizzo Borba, na Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia, antes de iniciar as propostas do projeto.**

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim sua identidade será preservada.

Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro com o projeto de pesquisa.

Visto que a CONEP - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – e o CEP - Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos – admitem que não exista pesquisa sem risco, informamos aos sujeitos de pesquisa que o desenvolvimento desse projeto oferece risco ínfimo à integridade física, moral, intelectual e ou emocional dos indivíduos que se dispuserem a participar, sendo relevante citar como risco moderado o de ser identificado. Ainda assim, apesar de existir o risco da identificação do sujeito, os pesquisadores se comprometem a manter sigilo desta identidade, dentre outras coisas, tomando medidas como edição de todas as imagens, vídeos e áudios utilizados a fim de preservá-los e os pesquisadores se comprometem a utilizar pseudônimos e outras ações que julgarem necessárias (ou que os próprios sujeitos da pesquisa julguem) para minimizar o risco de identificação, as gravações, tanto em áudio quanto em vídeo, serão apagadas ao término da pesquisa. E, em relação ao risco de prejuízo no adequado cumprimento do plano de ensino da instituição, devido ao acréscimo de outros elementos em aulas regulares sem o correspondente aumento de carga horária, este não existe, pois para minimizar o risco, as propostas de ensino abarcarão os conteúdos inerentes ao planejamento anual da instituição. Além disso, as propostas a serem desenvolvidas pelos alunos que não necessitam da intervenção do professor serão realizadas em casa (fora de sala de aula), o que não acarretará prejuízo nenhum ao conteúdo a ser desenvolvido em sala de aula.

Os benefícios serão que você irá participar de um projeto diferente no cotidiano da escola, possibilitando contato com novos saberes e tecnologias. Enfim, todas as propostas de ensino abarcarão os conteúdos inerentes ao planejamento anual da instituição, todos os alunos irão

participar das atividades, porém não utilizaremos os materiais/informações produzidos pelos alunos que não aceitarem participar da pesquisa.

É livre a opção de retirar-se do projeto como de deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, não implicando qualquer prejuízo ou coação aos alunos não participantes. Vale ressaltar que ao participar das propostas juntamente com os demais alunos, os conteúdos a serem explorados fazem parte do planejamento da instituição e da metodologia adotada pela professora.

Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: **Bruno Tizzo Borba e Maria Teresa Menezes Freitas** pelo **telefone (34) 3239-4156, Av. João Naves de Ávila, 2121, Universidade Federal de Uberlândia.**

Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-Humanos – Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia –MG, CEP: 38408-100; fone: 34-32394131

Uberlândia, ____ de _____ de 20____

Assinatura dos pesquisadores

Eu declaro consinto a minha participação no projeto citado acima, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do participante da pesquisa

B – Termo de Autorização – Professora Parceira

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você professor(a) está sendo **convidado(a)** para participar da pesquisa cujo tema vincula-se ao “**uso das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem de matemática da Educação de Jovens e Adultos**”, sob a responsabilidade dos pesquisadores **Bruno Tizzo Borba e Maria Teresa Menezes Freitas**.

Nesta pesquisa estaremos apresentando propostas que conciliem Matemática, Tecnologia e as Especificidades dessa modalidade de ensino com uso de tecnologia envolvendo o ensino de Matemática. As **propostas de ensino são complementares à formação dos alunos participantes**, visto que será abordado conteúdo previsto para ser ensinado nesta etapa, além disso, a metodologia a ser utilizada vem para agregar conhecimento, pois os alunos nessa abordagem terão oportunidade de serem sujeitos da sua aprendizagem.

No desenvolvimento do projeto pretende-se realizar propostas que busquem informar e ensinar **Matemática aliando o uso do computador e outros recursos tecnológicos, disponibilizados pela instituição de ensino, em horários cedidos para o desenvolvimento da pesquisa**. Para registro, algumas das propostas inerentes ao projeto serão filmadas e fotografadas. Serão coletados comentários sobre as propostas de ensino, questionamentos e resultados sobre a forma escrita ou oral.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pelo pesquisador **Bruno Tizzo Borba**, na **Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia**, antes de iniciar as propostas do projeto.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim sua identidade será preservada.

Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro com o projeto de pesquisa.

Visto que a CONEP - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – e o CEP - Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos – admitem que não exista pesquisa sem risco, informamos aos sujeitos de pesquisa que o desenvolvimento desse projeto oferece risco ínfimo à integridade física, moral, intelectual e ou emocional dos indivíduos que se dispuserem a participar, sendo relevante citar como risco moderado o de ser identificado. Ainda assim, apesar de existir o risco da identificação do sujeito, os pesquisadores se comprometem a manter sigilo desta identidade, dentre outras coisas, tomando medidas como edição de todas as imagens, vídeos e áudios utilizados a fim de preservá-los e os pesquisadores se comprometem a utilizar pseudônimos e outras ações que julgarem necessárias (ou que os próprios sujeitos da pesquisa julguem) para minimizar o risco de identificação, as gravações, tanto em áudio quanto em vídeo, serão apagadas ao término da pesquisa. E, em relação ao risco de prejuízo no adequado cumprimento do plano de ensino da instituição, devido ao acréscimo de outros elementos em aulas regulares sem o correspondente aumento de carga horária, este não existe, pois para minimizar o risco, as propostas de ensino abarcarão os conteúdos inerentes ao planejamento anual da instituição. Além disso, as propostas a serem desenvolvidas pelos alunos que não necessitam da intervenção do professor serão realizadas em casa (fora de sala de aula), o que não acarretará prejuízo nenhum ao conteúdo a ser desenvolvido em sala de aula.

Os benefícios serão que você irá participar de um projeto diferente no cotidiano da escola, possibilitando trocas de experiências e enriquecendo o conhecimento didático pedagógico na realização das propostas. Enfim, todas as propostas de ensino abarcarão os conteúdos inerentes ao planejamento anual da instituição, todos os alunos irão participar das atividades,

porém não utilizaremos os materiais/informações produzidos pelos alunos que não aceitarem participar da pesquisa.

É livre a opção de retirar-se do projeto como de deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, não implicando qualquer prejuízo ou coação aos não participantes.

Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

O período de coleta de dados será definido posteriormente.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: **Bruno Tizzo Borba e Maria Teresa Menezes Freitas** pelo **telefone (34) 3239-4156, Av. João Naves de Ávila, 2121, Universidade Federal de Uberlândia**.

Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-Humanos – Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia –MG, CEP: 38408-100; fone: (34) 3239 - 4131.

Uberlândia, ____ de _____ de 20____

Assinatura dos pesquisadores

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Professor participante da pesquisa

C – Autorização do Diretor**DECLARAÇÃO DA INSTITUIÇÃO CO-PARTICIPANTE**

Declaro estar ciente que o Projeto de Pesquisa cujo tema vincula-se ao “**uso das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem de matemática da Educação de Jovens e Adultos**” será avaliado por um Comitê de Ética em Pesquisa e concordar com o parecer ético emitido por este CEP, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12. Esta Instituição está ciente da pesquisa e se dispõe a disponibilizar os espaços físicos para execução das atividades. É de inteira responsabilidade dos pesquisadores resguardarem a integridade das pessoas envolvidas e dos materiais disponibilizados nos horários que executarem o projeto.

Autorizo os(as) pesquisadores(as) **Bruno Tizzo Borba e Maria Teresa Menezes Freitas** a realizarem a(s) etapa(s) a produção dos dados de pesquisa com as propostas de ensino em sala de aula utilizando também os recursos do Laboratório de Informática e seus subprojetos, que envolvem a professora de Matemática e alunos da Educação de Jovens e Adultos, utilizando-se da infraestrutura desta Instituição.

Diretor Escolar
Escola de Educação Básica da UFU - ESEBA
____/____/2016

D – Carta de Cessão de Direitos na Entrevista – Professora Parceira**CARTA DE CESSÃO**

Eu, _____,

RG _____ declaro, para devidos fins, ceder a Bruno Tizzo Borba,

RG _____, sem quaisquer restrições, plenos direitos sobre a gravação da entrevista que lhe concedi em ____ / ____ / ____ , para a inserção de trechos da entrevista no texto da dissertação de mestrado. A transcrição da gravação me foi apresentada, conferida e por mim legitimada.

Uberlândia, _____ de _____ de 2017.

APÊNDICES

QUESTIONÁRIO A

01. Você frequentou a escola na sua infância:

- () Sim
 () Não

02. Caso a sua resposta do item anterior tenha sido sim, informe quanto tempo você frequentou a escola:

- () 1 ano
 () 4 anos
 () mais que 4 anos (Quantos anos? _____)

03. Registre abaixo os motivos que o levaram a interromper o estudo regular.

04. Quanto tempo você ficou afastado do ambiente escolar?

- () Menos de 2 anos
 () De 2 a 5 anos
 () De 6 a 10 anos
 () Mais que 10 anos (Quantos anos? _____)

05. O que motivou seu retorno para o estudo?

06. Qual é a matéria você possui mais dificuldade? Escreva um pouco sobre essa dificuldade.

07. Você acredita que estudar matemática é importante? Por quê?

08. Apresente exemplos de situações em que a Matemática se mostra útil no seu dia a dia.

09. O retorno a escola fez diferença na sua vida? Apresente suas justificativas.

10. Você está trabalhando? Em que atividade?

QUESTIONÁRIO B

01. Nome: _____ (Caso queira se identificar!)

02. Turma: _____

03. Data de Nascimento: ____ / ____ / ____

04. Você utiliza:

- Computador
- Tablet
- Celular
- Outra tecnologia digital. (Qual? _____)

05. Se utiliza o Computador, quanto tempo por dia?

- Menos de 1 hora
- De 1 há 3 horas
- De 4 há 6 horas
- Mais de 6 horas (Quantas horas? _____)

06. Se utiliza o Tablet, quanto tempo por dia?

- Menos de 1 hora
- De 1 há 3 horas
- De 4 há 6 horas
- Mais de 6 horas (Quantas horas? _____)

07. Se utiliza o Celular, quanto tempo por dia?

- Menos de 1 hora
- De 1 há 3 horas
- De 4 há 6 horas
- Mais de 6 horas (Quantas horas? _____)

08. Caso tenha marcado outra tecnologia digital, por quanto tempo a utiliza por dia?

- Menos de 1 hora
- De 1 há 3 horas
- De 4 há 6 horas
- Mais de 6 horas (Quantas horas? _____)

09. Se você utiliza um dos recursos tecnológicos, marque onde utiliza.

- Em casa
- No trabalho
- Na rua
- Outro (Onde utiliza? _____)

10. Quais os motivos principais que você e/ou as pessoas utilizam as tecnologias digitais?

11. Você tem internet em casa? Utiliza-a muito?

- Sim. Frequentemente.
- Sim. Eventualmente (De vez em quando).
- Não.

12. Você se comunica em redes sociais (como Facebook, WhatsApp, etc)?

- () Sim. Frequentemente.
() Sim. Eventualmente (De vez em quando).
() Não.

13. O que você considera ser Tecnologia?

14. Você acredita que o uso das tecnologias podem ajudá-lo(a) a aprender? Justifique sua resposta.

**ALGUMAS PERGUNTAS APRESENTADAS PARA A PROFESSORA PARCEIRA
DURANTE A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA**

01. Nome:

02. Você como coordenadora da EJA, como você percebe a minha pesquisa no âmbito da EJA?

03. Com relação às pesquisas voltadas para EJA com esse foco para a tecnologia, O que você pensa sobre isso? Existe pesquisadores voltados para esse foco?

04. A PROEJA da ESEBA hoje, é um espaço para desenvolver a aprendizagem, utilizando a tecnologia da informação e comunicação?

05. A EJA é lugar de se utilizar as tecnologias da informação e comunicação? Porque?

06. Como professora, o que você percebeu depois da experiência que eles viveram no laboratório, tanto no sexto como no sétimo e nono?

07. Você anda não retornou no nono, mas estava nas duas aulas, em relação ao aprendizado de matemática o que você percebeu no nono?

08. Como você percebeu o aprendizado, nesta dinâmica que utiliza esses outros recursos (espelhos, quadro, papel) com o computador?

PRODUTO DA DISSERTAÇÃO

BRUNO TIZZO BORBA

**PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E
TECNOLOGIA: UM OLHAR PARA AS ESPECIFICIDADES DA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**

**UBERLÂNDIA – MG
2017**

BRUNO TIZZO BORBA

**PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E
TECNOLOGIA: UM OLHAR PARA AS ESPECIFICIDADES DA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**

Produto educacional da dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Teresa Menezes Freitas

**UBERLÂNDIA – MG
2017**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
PROPOSTAS DE ENSINO	5
1. PROPOSTA DE ÁREA E PERÍMETRO – SEXTO E SÉTIMO ANOS	7
1.1. PRIMEIRO MOMENTO: CRIAR UNIDADES DE MEDIDA.	8
1.2. SEGUNDO MOMENTO: HISTÓRIA DA MATEMÁTICA.	9
1.3. TERCEIRO MOMENTO: RELACIONAR ÁREA E PERÍMETRO, SEM DEFINIR OS CONCEITOS...	10
1.4. QUARTO MOMENTO: RELACIONAR E FORMALIZAR OS CONCEITOS.	12
1.5. QUINTO MOMENTO: QUESTÕES INVESTIGATIVAS REFERENTES A ÁREA E PERÍMETRO....	12
2. PROPOSTA DE SIMETRIA E ÂNGULO – 9º ANO.....	13
2.1. PRIMEIRO MOMENTO: EXPLORAR AS REFLEXÕES.	14
2.2. SEGUNDO MOMENTO: VERIFICAR PARALELISMO E REFLEXÕES SUCESSIVAS.	15
2.3. TERCEIRO MOMENTO: REPRESENTAR A SIMETRIA.	16
2.4. QUARTO MOMENTO: CONCEITUAR, MEDIR E CLASSIFICAR OS ÂNGULOS	17
2.5. QUINTO MOMENTO: EXEMPLOS PRÁTICOS DE ÂNGULOS.....	17
2.6. SEXTO MOMENTO: SOMA DOS ÂNGULOS INTERNOS DE UM TRIÂNGULO E CLASSIFICAÇÃO DOS TRIÂNGULOS QUANTO AOS SEUS ÂNGULOS.	18
2.7. SÉTIMO MOMENTO: REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA DOS ÂNGULOS.	20
2.8. OITAVO MOMENTO: CONSTRUIR POLÍGONOS.....	21

APRESENTAÇÃO

Caro(a) Professor(a),

Este Produto Final é fruto da dissertação de mestrado que se intitula “Práticas de Ensino e Aprendizagem de Matemática e Tecnologia: um olhar para as especificidades da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A pesquisa registrada na dissertação foi produzida durante a participação no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática oferecido pela Universidade Federal de Uberlândia, sob a orientação da professora. Dra. Maria Teresa Menezes Freitas.

A pesquisa teve seu embasamento teórico nos estudos sobre as contribuições para o processo de aprendizagem de tarefas exploratórias investigativas de matemática, utilizando as tecnologias em sala de aula em turmas de Educação de Jovens e Adultos.

Dessa maneira, teve um caráter qualitativo, interpretativo e participativo, tendo como principal foco o acompanhamento e a análise da produção colaborativa de saberes discentes, oriundos do desenvolvimento de propostas de ensino computacionais.

A intenção desse produto é oferecer à comunidade matemática propostas de ensino que possam contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático crítico dos alunos da Educação de Jovens e Adultos no processo de aprendizagem Matemática, além de instigar a reflexão sobre as possibilidades de aprimoramento nas relações de aprendizagem no âmbito da EJA.

Os resultados da pesquisa evidenciaram as potencialidades das tecnologias, em especial as Tecnologias da informação e Comunicação ao contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, aliando, neste contexto, tarefas exploratórias investigativas em turmas da Educação de Jovens e Adultos.

Espera-se que a pesquisa e seu produto contribuam tanto para a formação inicial quanto para a continuada de professores de Matemática, especialmente para aqueles que atuam ou atuarão no processo de ensino e aprendizagem dos alunos da Educação de Jovens e Adultos.

Ressalta-se que o produto aqui apresentado poderá sofrer alterações, levando em conta que os alunos em cada turma podem apresentar desempenhos diferenciados, fazendo surgir outros desdobramentos diferentes daqueles evidenciados durante a pesquisa.

PROPOSTAS DE ENSINO

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi planejado duas propostas de ensino, sendo que uma delas utilizava somente as Tecnologias da Informação e Comunicação e a outra conciliava as TICs com outro recurso pedagógico, o Espelho Plano.

Nas duas propostas de ensino, utilizou-se o blog e o e-mail, contudo, na proposta que explorava os conceitos de Área e Perímetro, também se fez uso do software PowerPoint instalado em computadores do laboratório da escola. Na proposta de Ângulo e Simetria, utilizou-se o software GeoGebra também instalado nos computadores do laboratório e conciliou, para compor o processo de aquisição de conhecimentos, Espelhos Planos, quadro branco, caneta e papel.

Para o desenvolvimento/ação das propostas de ensino, a ambientação e manipulação das TICs utilizadas, como o uso dos instrumentos de coleta de informações da pesquisa, foram necessários quatro encontros¹em momentos de aulas com os alunos de três turmas, sexto, sétimo e nono anos da EJA.

O desenvolvimento das propostas de ensino ocorreu no segundo e terceiro encontros com os alunos da EJA, com o intuito de melhor compreender a estruturação das propostas de ensino na referida pesquisa. A tabela abaixo apresenta os encontros ocorridos com seus respectivos momentos, que serão detalhados na sequência deste texto.

ENCONTROS	DATAS (Encontros e Momentos)	PROPOSTAS/ AÇÕES DESENVOLVIDAS
2º encontro	6º Ano (08/03/2016 / 1º e 2º momento), 7º Ano (09/03/2016 / 1º e 2º momento)	Atividades de Área e Perímetro
	9º Ano (10/03/2016 / 1º ao 4º momento)	Atividades de Simetria e Ângulo
3º encontro	6º Ano (09/03/2016 / 3º ao 5º momento), 7º Ano (10/03/2016 / 3º ao 5º momento)	Atividades de Área e Perímetro
	9º Ano (17/03/2016 / 5º ao 8º momento)	Atividades de Simetria e Ângulo

¹ Os horários das aulas aconteciam das 18h 50min às 22h 10min e, como as aulas de todas disciplinas eram sempre geminadas (ou seja, duas aulas seguidas), procurou-se denominar, nesta pesquisa, os momentos de aula como “encontro de matemática”, sendo que cada encontro corresponde a duas aulas geminadas. Os encontros possuíam duração média de 1h 30min (considerando-se os atrasos da chegada na escola e o intervalo).

É necessário destacar que o primeiro encontro, com a turma na escola, teve o intuito de apresentar esclarecimentos sobre as propostas de ensino que fariam parte da pesquisa e este encontro com a turma ocorreu no laboratório de informática da escola. A princípio, realizou-se um momento de familiarização com aquele ambiente, pois, na sala, havia alguns alunos que nunca tinham se sentado à frente de um computador, como também aqueles que mal conheciam o seu funcionamento.

Cada turma recebeu explicações do passo a passo do funcionamento do computador, bem como foi oferecido informações sobre o nome de cada parte do aparelho e o detalhamento de suas funções. Após o enfrentamento inicial, de superação do medo frente ao uso do computador, os discentes foram orientados para a criação de um e-mail pessoal do Gmail².

O objetivo principal da criação deste e-mail justifica-se por ser esta a forma necessária para se acessar o blog desenvolvido para auxiliar nas propostas de ensino. Entretanto a explicação não se ateve à criação de um e-mail, pois aconteceram também orientações de como utilizá-lo. Os alunos foram orientados sobre os passos para enviar, abrir e excluir um e-mail. A fim de verificar a compreensão de algumas etapas abordadas, solicitou-se que cada aluno enviasse um e-mail para o professor/pesquisador, contendo qualquer informação que gostaria de dizer ao professor e, posteriormente, os alunos deveriam enviar outra mensagem para um dos colegas de turma e/ou para a professora da turma.

Essa ação de troca de mensagens por e-mail contribuiu com a dinâmica da pesquisa, pois o professor pesquisador não precisou anotar os e-mails criados, tendo em vista que já os possuía em sua caixa de mensagens. Dessa forma, o professor pesquisador teve apenas que copiar e enviar os convites aos alunos para entrar no blog.

O blog criado foi intitulado “Aprendendo Matemática na EJA”, com o seguinte endereço eletrônico (www.matematicaejaeseba.blogspot.com). Este blog foi dividido em três abas: aba “Início” que corresponde ao formulário eletrônico para todos responderem; na aba “Aula do 6º e 7º ano”, disponibilizou-se o link para realização do download do arquivo do software escolhido para o desenvolvido da proposta de ensino para os referidos anos e a aba “Aula do 9º Ano” também possuía o link para realização do download do arquivo do software escolhido para o desenvolvido da proposta da tarefa correspondente.

Como o blog, a princípio, fora criado para uso exclusivo dos alunos desta pesquisa, foi necessário, para se ter acesso ao blog, a criação de um usuário e senha. Após a defesa da

²A plataforma escolhida para hospedar o Blog foi a Blogger, que só aceita o Gmail como usuário, porque tanto o Blogger quanto o Gmail, pertencem a Google, por isso a exigência.

dissertação de mestrado, será disponibilizado o acesso ao público para que todos os professores possam usufruir de seu conteúdo, sem a necessidade de senha.

O usuário dos alunos foi definido como sendo o endereço eletrônico (e-mail) e a senha seria a mesma senha deste e-mail. Mas para que esse processo ocorresse, foi necessário que o administrador do blog, no caso o professor pesquisador, enviasse um e-mail para cada aluno com o convite de acesso ao blog.

Esses convites foram enviados pelo professor/pesquisador, depois do primeiro encontro e às vésperas do segundo encontro, tentando garantir que esses convites não se perdessem ou fossem enviados para a lixeira da caixa de e-mail.

Antes do desenvolvimento das propostas de ensino, já no segundo encontro, o professor solicitou, em todas as turmas, que cada aluno acessasse seus e-mails pessoais e aceitasse o convite para acessar o blog. Em seguida, quando todos já haviam conseguido entrar no blog, solicitou-se a cada turma que selecionasse a aba que correspondesse a sua turma. Nesta aba, existia o link para download do arquivo que seria utilizado em suas respectivas tarefas/propostas de aula.

Sob a orientação do professor pesquisador, os alunos ‘baixaram’ esses arquivos que faziam referência a cada uma das tarefas detalhadas adiante.

1. Proposta de Área e Perímetro – Sexto e Sétimo Anos

Optou-se, nesta proposta, por utilizar um recurso que os alunos já tinham domínio para que não se esbarrasse na burocracia de instalar um software e para que não se perdesse tantas aulas com orientação de como manipular o recurso.

A dinâmica escolhida foi fazer do PowerPoint um recurso pedagógico nas aulas de Matemática, transformando esse software de ferramenta para o contexto educacional.

Almejou-se, assim, que essa proposta de aula proporcionasse um ambiente investigativo aos alunos do sexto e sétimo anos da EJA, os quais poderiam atribuir características e significados próprios ao programa, de forma que desenvolvessem as definições e as relações de área e perímetro de uma forma interativa e criativa, tendo o PowerPoint como uma ferramenta computacional efetiva no processo de construção do conhecimento.

Com o intuito de contribuir para a aprendizagem desses conceitos de Geometria, optou-se por uma metodologia considerada adequada à proposta de aula, almejando que os alunos atingissem os seguintes objetivos:

- criar, manipular e estabelecer relações entre unidades de medida;
- perceber a necessidade de padronizar as unidades de medida de comprimento e área, por meio de situação real e da história da Matemática;
- reconhecer a aplicabilidade dos conteúdos abordados;
- investigar uma possível relação entre área e perímetro.

A proposta de ensino foi desenvolvida em cinco momentos.

1.1. Primeiro Momento: Criar unidades de medida

No primeiro momento, o objetivo principal foi explicitar a necessidade de criar unidades de medida padrão.

A princípio, foi solicitado aos alunos que criassem suas unidades de medida para medir a moldura de um determinado quadro (Figura 1) e o espaço que este quadro ocuparia na parede. Para a criação das unidades de medida, o aluno poderia utilizar tanto os recursos do software, como as formas e polígonos do próprio programa, quanto as imagens da galeria de imagens virtuais.

Figura 1 - Questão inicial da proposta de Área e Perímetro



Fonte: O autor.

Em seguida, em diálogo e interação entre os colegas, os alunos foram questionados sobre as medidas do quadro e de sua moldura, e perceberam, assim, que suas unidades e suas medidas eram diferentes. Ao iniciar o diálogo entre todos os alunos, notou-se a necessidade da criação de unidades-padrão.

1.2. Segundo Momento: História da Matemática

Em um segundo momento, o professor/pesquisador apresentou um breve contexto da história da Matemática, mostrando a necessidade histórica de padronizar as unidades de medida e enfatizando a unidade de medida de comprimento.

Antes da apresentação das unidades de medida padronizadas, o professor/pesquisador comentou com a turma sobre as primeiras unidades de medida não padronizadas, que eram as partes do corpo humano, ressaltando que estas se alteravam de pessoa para pessoa, pois existem pessoas que são pequenas e outras que são grandes. Dessa forma, os alunos compreenderam que houve, no decorrer da história, uma necessidade de se padronizar medidas de comprimento.

Figura 2 – Primeiras unidades de medida



Fonte: O autor.

O professor/pesquisador, em seguida, comentou com os alunos que uma tentativa de padronizar a unidade de medida se deu com a utilização das medidas de um único homem: o rei. Porém com o crescimento do comércio, as confusões continuaram, pois cada país tinha o seu rei e suas medidas.

Silva (2010) confirma essa informação, ressaltando o sistema de unificação imposto pelo imperador romano Carlos Magno, no ano 809, que obteve maior sucesso e ficou conhecido pelos historiadores, pois esse sistema perdurou até a divisão do Império Carolíngio.

Um exemplo interessante foi o padrão de unidade de comprimento proposto por Carlos Magno. Ele desejava naquela época, estabelecer um padrão universal e propôs, para isso, adotar o “Pé do Cristo”, ou, mais precisamente, as marcas do pé de Cristo gravadas sobre o Santo Sudário, como padrão de unidade de comprimento. O valor corresponde a 31,23 cm. Não se sabe exatamente por que, mas acabou-se adotando outro padrão. Fixou-se, na época, que o padrão de unidade de comprimento a ser adotado em todo o seu reino seria o “Pé do Rei”, que correspondia a 32,84 cm. (SILVA, 2010, p. 65)

Os esclarecimentos para os alunos continuaram, informando que, na França, em 1790, época da Revolução Francesa, a Academia de Ciências Francesa foi então encarregada de fixação das unidades-padrão, propondo um sistema totalmente novo e unificado para todo o território francês.

A Academia pronunciou-se, então, pela adoção da fração de um arco de meridiano. Fixou-se que décima milionésima parte da quarta parte de um arco de meridiano terrestre, medido entre o Equador e o Polo Norte, seria adotada como unidade de medida linear, denominada *metro*. Estabeleceu-se então, que um arco de meridiano de aproximadamente 9,5 graus seria medido entre Dunkerque, na França, e Barcelona, na Espanha, e o resultado dessa medição seria usado como unidade-padrão para a nova unidade de medida linear (SILVA, 2010, p. 83).

Logo, os alunos foram esclarecidos sobre os caminhos em que foi proposto o sistema métrico decimal, que não dependiam mais das medidas do corpo humano, ressaltando-se, assim, uma unidade de medida padrão para comprimento. O professor/pesquisador relatou, neste momento, que a opção se deu por utilização da décima milionésima parte da quarta parte de um arco de meridiano terrestre, chamando-a de metro. A palavra metro vem do grego *métron* e significa "o que mede". Uma das inovações dessa proposta foi a adoção do sistema de numeração decimal para o novo sistema de medidas.

Dessa maneira, os discentes puderam notar que, historicamente, o homem também teve a necessidade de padronizar as unidades de medida, mas tiveram dificuldade em padronizar as unidades-padrão de medida.

1.3. Terceiro Momento: Relacionar área e perímetro, sem definir os conceitos

O terceiro momento da aula teve como objetivo investigar uma possível relação entre área e perímetro, sem definir esses conceitos. Para tanto, foi solicitado aos alunos que medissem as molduras e os espaços ocupados por três quadros retangulares diferentes, usando as mesmas unidades de medida. Após o momento de medição dos quadros, os alunos compararam as medidas, observando as regularidades, ou seja, o que as medidas apresentavam de comum e/ou de diferente.

Neste momento, foram utilizadas unidades padronizadas não convencionais para a medição. Estas unidades não padronizadas foram criadas pelo professor pesquisador e dispostas em uma “caixa de ferramentas” no PowerPoint. Para a unidade linear, foi utilizado a unidade

que foi denominada de “pesinho” e para a unidade de área foi utilizada a unidade denominada por “bloquinho”³, conforme se pode observar nas figuras 3 e 4.

Figura 4 – Bloquinho

Figura 3 - Pesinho



Fonte: O autor.



Fonte: O autor.

Nas questões propostas, o professor instigou os alunos a medirem a área e o perímetro de retângulos e atentar para o que acontece com o perímetro quando os retângulos possuem a mesma área. Depois, houve oportunidade de verificar o que acontece com a área, tendo retângulos de mesmo perímetro.

Na sequência, apresentou-se as questões 1, 2 e 3, com seus referidos quadros, os quais os alunos foram solicitados a medir e a comparar.

Figura 5 – Questão 1

C A I X A D E F E R R A M E N T A S	Questão 1  Complete a borda do retângulo abaixo usando os pesinhos  ao lado. Depois complete com os bloquinhos  a superfície do retângulo. 
--	--

Fonte: O autor.

Figura 6 – Questão 2

C A I X A D E F E R R A M E N T A S	Questão 2  Complete a borda do retângulo abaixo usando os pesinhos  ao lado. Depois complete com os bloquinhos  a superfície do retângulo. 
--	--

Fonte: O autor.

Figura 7 – Questão 3

C A I X A D E F E R R A M E N T A S	Questão 3  Complete a borda do retângulo abaixo usando os pesinhos  ao lado. Depois complete com os bloquinhos  a superfície do retângulo. 
--	---

Fonte: O autor.

³O “bloquinho” é uma figura plana, pois relaciona-se a uma unidade de área.

Após cada questão, os alunos foram solicitados a responder em um dos slides do PowerPoint, quantos ‘pesinhos’ e quantos ‘bloquinhos’ seriam necessários para medir a moldura e o espaço ocupado de cada quadro, respectivamente.

No final da segunda questão, os alunos já começaram a relatar o que percebiam ao analisar as medidas da questão 1 e 2. De maneira análoga, ao final da questão 3, os alunos relataram o que percebiam ao analisar as medidas da questão 1 e 3.

1.4. Quarto Momento: Relacionar e formalizar os conceitos

No quarto momento, o professor pesquisador, ao perceber que os alunos haviam compreendido os conceitos de Área e Perímetro, formalizou esses conceitos de forma sistematizada enquanto conhecimentos científicos e, posteriormente, em conjunto com a turma, analisaram os resultados da atividade 1 e da atividade 2, relacionando os resultados. Depois desta etapa, os alunos analisaram a atividade 1 e a atividade 3, também relacionando seus resultados.

Por último, já utilizando as definições e os resultados das questões anteriores, os alunos realizaram uma comparação entre a área e o perímetro dos quadros de formato retangular.

1.5. Quinto Momento: Questões investigativas referentes a área e perímetro

No quinto e último momento, foram propostas duas questões investigativas que apresentavam situações reais que exploravam os conceitos de área e perímetro. A seguir, serão exibidas essas questões.

01. Se uma tecelã quer dobrar o tamanho do seu tapete, vai ser necessário dobrar o arremate em volta dele?

Figura 8 – Questão investigativa 1

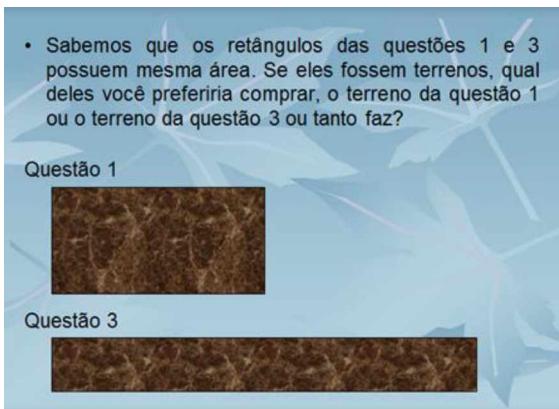


Fonte: O autor.

Essa questão investigativa 1, buscou explorar uma situação real, que envolve uma relação entre a medida da área e a medida do perímetro de um tapete, ou seja, os alunos teriam que investigar se ao dobrar a área do tapete, o arremate que, neste caso, representa a unidade de medida de perímetro, também iria dobrar de comprimento.

02. Sabemos que os retângulos das questões 1 e 3 possuem mesma área. Se eles fossem terrenos, qual deles você preferiria comprar, o terreno da questão 1 ou o terreno da questão 3 ou tanto faz?

Figura 9 - Questão investigativa 2



Fonte: O autor.

Na tarefa investigativa da questão 2 buscou-se instigar os alunos a realizarem uma análise sobre a vantagem na compra de terrenos, relacionando dois terrenos de mesma área, mas com perímetros diferentes. Essa comparação provém de uma relação já estabelecida no momento anterior.

2. Proposta de Simetria e Ângulo – Nono Ano

Na busca de utilização de recursos tecnológicos, esta proposta de ensino buscou conciliar o uso das TICs, como também dos Espelhos Planos. Dessa maneira, desenvolveu-se essa proposta na intenção de explorar conceitos geométricos na EJA.

Acreditando-se na relevância da Geometria na Educação de Jovens e Adultos, procurou-se explorar o máximo de conceitos possíveis, sem perder a qualidade de ensino, tendo como foco os conceitos de Simetria e de Ângulo, mas realizando conexões com: rotação, eixos de simetria, paralelismo, representação simbólica de um ângulo, medição dos ângulos, classificações dos ângulos, soma dos ângulos internos de um triângulo, classificações dos triângulos quanto aos ângulos, ângulo central do polígono e nomenclatura dos polígonos.

Acredita-se que, para o aluno aprender Matemática com significado, seja fundamental a aprendizagem com compreensão, atribuindo sentido ao que aprende. Para tal, parece ser importante que o aluno saiba o porquê das coisas, e não simplesmente memorize conceitos e propriedades, levando em conta a valorização do conhecimento prévio do aluno instigando-o a pensar logicamente, relacionando ideias, descobrindo regularidades e padrões, estimulando sua curiosidade, seu espírito de investigação e a sua criatividade.

Assim, a expectativa desta proposta seria que os alunos do nono ano pudessem:

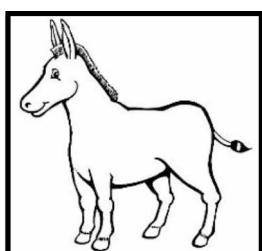
- manipular os objetos didáticos e averiguar as simetrias;
- reconhecer as diferentes classificações simétricas, com seus possíveis eixos de simetria;
- conceituar, medir e classificar os ângulos;
- somar os ângulos internos de um triângulo, classificar os triângulos quanto aos ângulos;
- investigar uma possível relação entre os ângulos centrais e os polígonos.
- criar e observar os possíveis polígonos, formas geométricas.

Com o intuito de atingir esses objetivos, a proposta foi fragmentada em oito momentos, sendo quatro momentos para cada encontro.

2.1. Primeiro Momento: Explorar as reflexões

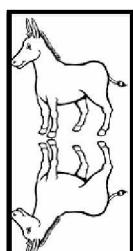
Em um primeiro momento, antes da abordagem de qualquer definição, foi proposto um desafio de se colocar *um espelho plano simples* em determinado lugar da ‘Figura 10’ para tentar obter as imagens da ‘Figura 11’ e da ‘Figura 12’.

Figura 10 – Burro



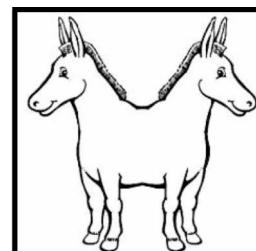
Fonte: Colorir Desenhos.

Figura 11 – Reflexo 1
do burro



Fonte: O autor.

Figura 12 – Reflexo 2
do burro



Fonte: O autor.

Esse desafio foi proposto com o intuito de oportunizar circunstâncias adequadas e favoráveis para a prática de reconhecimento de figuras diferentes e seleção de partes de figuras congruentes a outras. A proposta foi propícia para a observação de propriedades de figuras

⁴ <http://colorirdesenhos.com/files/styles/slideshow_vertical/public/desenhos/cavalo4.jpg?itok=BSllsQMD>

geométricas e a exploração do conceito de simetria.

Em seguida, foram dispostas figuras e o professor/pesquisador solicitou à turma que colocasse o espelho plano onde se encontrava o(s) eixo(s) de simetria, em busca de figuras com estrutura simétrica e contagem dos eixos de simetria. A seguir, apresenta-se algumas das imagens⁵ utilizadas.

Figura 13 - Borboleta



Fonte: ClipartAll

Figura 14 - Cálice



Fonte: Replacements Ltda

Figura 15 - Estrela



Fonte: ClipartAll

Figura 16 – Floco de neve



Fonte: Blog Update Info

Esta dinâmica teve o intuito de classificar o tipo de simetria, segundo o número de eixos, como simetria axial ou bilateral e simetria de rotação ou central. Assim, conseguiu-se explicitar e abordar os conceitos de reflexão, rotação e de translação.

2.2. Segundo Momento: Verificar paralelismo e reflexões sucessivas

O segundo momento incluiu o trabalho com *dois espelhos planos e paralelos*. Solicitou-se aos alunos que colcassem as figuras geométricas e/ou imagens entre os espelhos e verificassem a reflexão nos sentidos dos espelhos. Abaixo se apresenta uma imagem entre os espelhos.

Figura 17 – Imagem entre os espelhos paralelos



Fonte: O autor.

⁵ Fontes: Borboleta – ClipartAll – <http://img.clipartall.com/butterfly-20clipart-20black-20and-20white-black-and-white-butterfly-clipart-250_190.jpg>

Cálice – Replacements Ltda –

<<https://images.replacements.com/images/images2/crystal/C/P0000156298S0003T2.jpg>>

Estrela – ClipartAll – <http://img.clipartall.com/bold-star-outline-clip-art-star-outline-clipart-400_393.jpg>

Floco de Neve – Blog Update Info – <[http://3.bp.blogspot.com/-VqxS0ZpxcI/UljVF9wZbpI/AAAAAAAAMzM/H2vBvAUPzDM/s1600/Flocos+de+Neve+\(6\).png](http://3.bp.blogspot.com/-VqxS0ZpxcI/UljVF9wZbpI/AAAAAAAAMzM/H2vBvAUPzDM/s1600/Flocos+de+Neve+(6).png)>

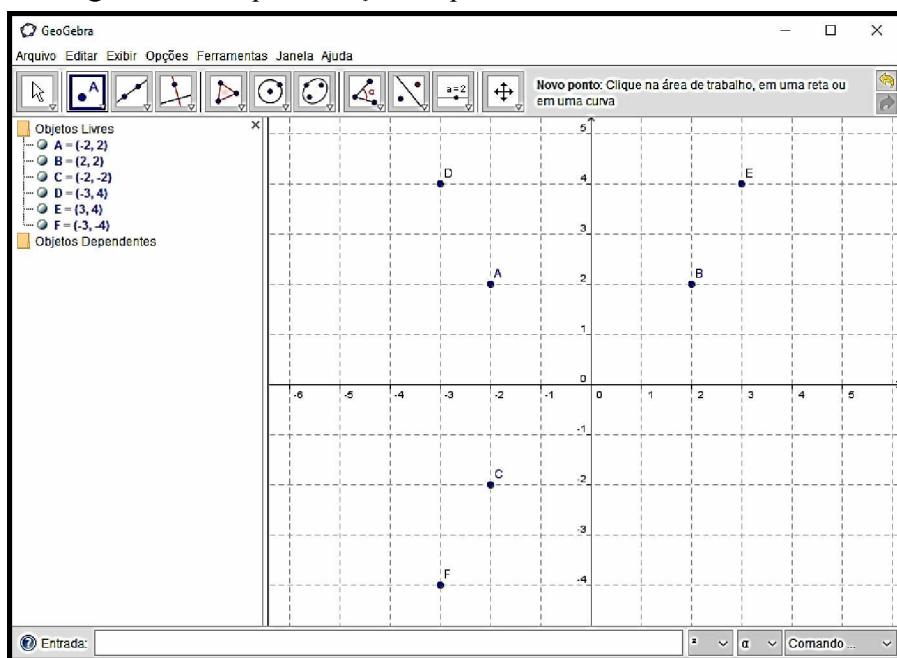
Dessa forma, seria possível observar reflexões sucessivas dispostas nos espelhos, abordando os conceitos de translação e paralelismo. Quando dispostos os espelhos da forma anunciada é possível notar um número infinito de imagens formadas entre os mesmos, como pôde ser visualizado acima.

2.3. Terceiro Momento: Representar a simetria

Para a representação do que se compreendeu sobre Simetria, no terceiro momento, utilizou-se o software GeoGebra, fazendo uso da malha quadriculada e os eixos cartesianos do programa, como eixos de simetria. Solicitou-se aos alunos que inserissem pontos do lado esquerdo do eixo vertical, alocando-os na malha quadriculada.

Em seguida, tomado o eixo vertical como eixo de simetria desses pontos, foi solicitado aos alunos que inserissem seus pontos simétricos em relação a esse eixo. Posteriormente, o mesmo procedimento de inserção de pontos simétricos foi solicitado, mas com relação ao eixo horizontal, conforme ilustra a figura abaixo.

Figura 18 – Representação de pontos simétricos no GeoGebra



Fonte: O autor.

Esta proposta teve como intuito a construção e a representação simétrica de pontos com relação aos eixos cartesianos, utilizando esses eixos apenas para representar os pontos simétricos, pois não foi abordado nem informado detalhes sobre o plano cartesiano e as coordenadas cartesianas.

2.4. Quarto Momento: Conceituar, medir e classificar os ângulos

No quarto momento, o professor pesquisador solicitou aos alunos que rotacionassem sobre a mesa do laboratório de informática, dois espelhos planos de forma articulada, ou seja, um espelho encostado no outro espelho, para explorar e construir o conceito de ângulo, explorando também as regiões entre os espelhos.

Depois de evidenciar o conceito de ângulo, utilizando apenas os *espelhos planos articulados sobre o transferidor* confeccionado em uma cartolina, solicitou-se aos alunos que medissem o ângulo de abertura entre os espelhos, utilizando o transferidor posicionado abaixo dos espelhos.

Figura 19 – Representação dos ângulos utilizando os espelhos



Fonte: O autor.

Após esse processo de aprender a medir os ângulos, utilizando o transferidor, o professor pesquisador esclareceu detalhes sobre as classificações de ângulos (reto, raso, obtuso e agudo).

Toda proposta do quarto momento teve a intenção de conceituar, medir e classificar os ângulos, encerrando, assim, o segundo encontro.

2.5. Quinto Momento: Exemplos práticos de ângulos

Ao iniciar o terceiro encontro com a turma, o professor pesquisador deu início ao quinto momento, exemplificando situações reais nas quais o ângulo poderia ser notado e utilizado como ferramenta na profissão, esporte, lazer e no cotidiano. Para tanto, utilizou-se, além do computador e do PowerPoint, o datashow como ferramenta para ilustrar alguns exemplos práticos.

- ✓ Na construção civil, utiliza-se o prumo e o nível de bolha, respectivamente, para nivelamentos verticais de distância maiores, como verificar se as paredes estão ortogonais ao chão e para nivelamentos horizontais de pequenas distâncias, por exemplo, para colocação de uma prateleira.
- ✓ No skate, com os movimentos e suas respectivas nomenclaturas 360° , 720° e 180° .
- ✓ Nas residências, ao lavar o quintal ou aguar as plantas, o esguicho de água atinge determinada distância conforme inclinação do bico da mangueira.
- ✓ Na guerra, o alcance máximo das bolas de canhões dependia da inclinação máxima dos canhões. Atualmente, os mísseis ainda utilizam os ângulos para ajustar o alvo e ajustar a trajetória.
- ✓ Nos esportes, como o lançamento de dardos ou salto em distância, também utilizam o ângulo de inclinação ideal para o salto ou lançamento, como um dos fatores determinantes para atingir a maior distância.
- ✓ Na musculação, ao realizar as atividades físicas em alguns aparelhos, conforme o aumento da declinação ou inclinação de determinados aparelhos, que são medidos em graus, transfere-se o enfoque muscular para partes diferentes da musculatura.
- ✓ Na natureza, as corujas têm na disposição frontal dos olhos, apenas 50° de ângulo de observação. Entretanto a natureza compensou tal limitação, com a versatilidade das vértebras do pescoço, tornando-as capazes de virar a cabeça num ângulo de 270° , conseguindo olhar em todas as direções. Já o homem com a cabeça parada consegue observar 180° a sua volta.
- ✓ A sombra é a ausência de luz, devido os raios que não atingiram o solo, mas seu tamanho depende do ângulo que o raio limite faz com o chão, quando esse ângulo é grande tem sobre pequena, já quando o ângulo é pequeno tem sombra grande.
- ✓ A legislação ambiental brasileira proíbe o desmate e o plantio em encostas com declividade maior que 45° .
- ✓ O ângulo de visão humano altera conforme a distância dos olhos ao objeto observado, quanto mais afastado do objeto, menor o ângulo de visão, quanto mais aproximado do objeto, maior o ângulo de visão.

Esse momento foi planejado tendo como aspiração conseguir interações entre os alunos, o professor pesquisador e os colegas de turma, partilhando suas opiniões e experiências frente aos ângulos exemplificados.

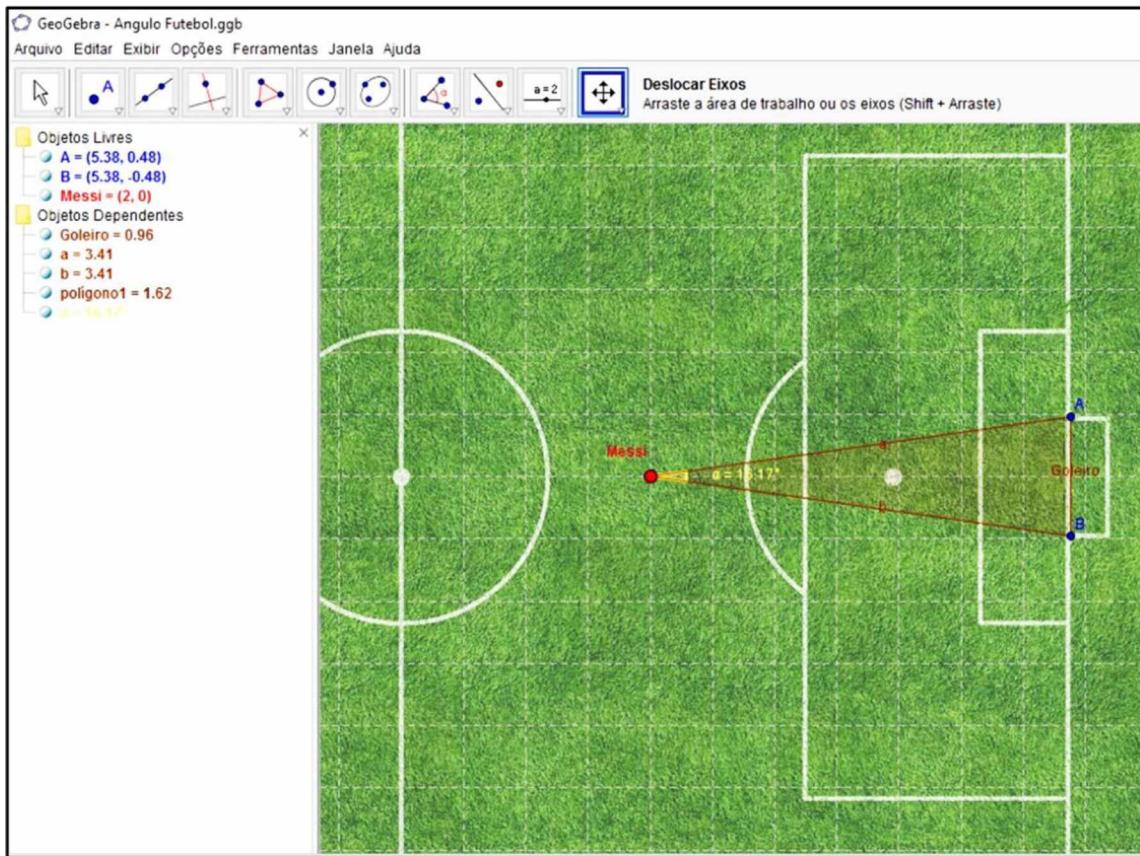
2.6. Sexto Momento: Soma dos ângulos internos de um triângulo e Classificação dos triângulos quanto aos seus ângulos

No sexto momento, foi utilizado o arquivo do software GeoGebra ‘baixado’ do blog que possui um campo de futebol de plano de fundo, três pontos inseridos, dois na trave no gol e um

representando o jogador de futebol Messi, também já referenciado o ângulo de visão do jogador em relação as traves do gol.

Foi solicitado aos discentes que movimentassem o jogador, arrastando o ponto que o representa em todas as direções do campo e, cuidadosamente, observar o que acontece com a medida deste ângulo de visão.

Figura 20 – Manipulando no GeoGebra



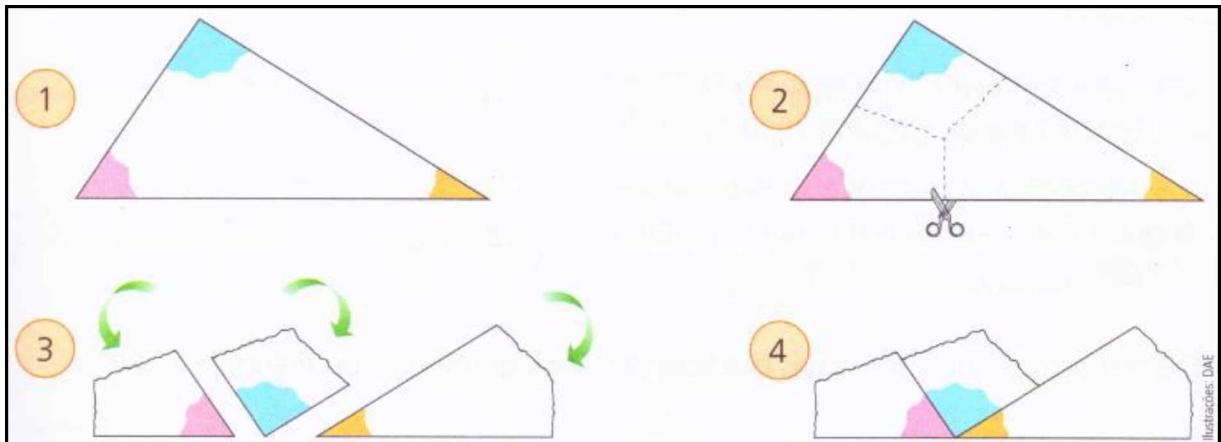
Fonte: O autor.

Posteriormente, ainda com a tela disposta no arquivo disponibilizado no blog, atentou-se para o triângulo construído pelo ponto do jogador e os pontos da trave, e, com a ajuda do software, os alunos foram orientados a medirem mais um dos ângulos do triângulo que havia sido formado. Em seguida, após a construção de um triângulo em folha de papel sulfite, mostrou-se, experimentalmente, que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é 180° .

A seguir, apresenta-se as ilustrações das imagens⁶, detalhando os passos realizados.

⁶ Fonte da imagem: ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Coleção Praticando Matemática: 8º Ano.** 3 ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

Figura 21 – Mostra experimental “Soma dos ângulos internos de um triângulo”



Fonte: ANDRINI, VASCONCELOS, 2012.

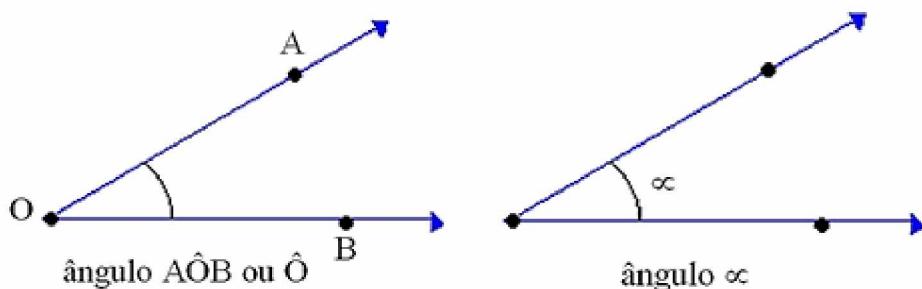
Assim, após terem conhecimento do resultado da soma dos ângulos internos de um triângulo, solicitou-se aos alunos que, com auxílio da calculadora digital do computador ou do celular, calculassem a medida do terceiro ângulo e depois conferissem suas respostas por meio do software GeoGebra, registrando a medida desse terceiro ângulo no programa.

Nesse mesmo sentido, almejou-se explorar as classificações dos triângulos quanto aos seus ângulos (acutângulo, obtusângulo e retângulo), utilizando esse triângulo ilustrado no GeoGebra.

2.7. Sétimo Momento: Representação simbólica dos ângulos

Para retratar a representação simbólica dos ângulos, o professor/pesquisador utilizou uma apresentação projetada no datashow do laboratório de informática, mostrando as nomenclaturas utilizadas pelo ângulo, como também sua composição, como o vértice e os lados, desenvolvendo o sétimo momento. As imagens abaixo ilustram as duas figuras utilizadas pelo professor/pesquisador.

Figura 22 – Representação simbólica de um ângulo



Fonte: O autor.

2.8. Oitavo Momento: Construir polígonos

O oitavo e último momento da proposta, novamente incluiu o trabalho com *dois espelhos planos de forma articulada*, com um transferidor já desenhado em uma cartolina. Solicitou-se aos alunos que rotacionassem os espelhos sobre o transferidor, conferindo os possíveis polígonos que seriam construídos, relacionando-os com o ângulo de abertura entre os espelhos.

Para uma melhor visualização, colocou-se um papel sulfite entre os dois espelhos de maneira que o objeto e os espelhos formassem um polígono. Assim, foi solicitado aos alunos que relacionassem a medida do ângulo central dos polígonos construídos e o número de lados do respectivo polígono.

A seguir, apresenta-se as ilustrações de algumas visualizações do que foi solicitado aos alunos.

Figura 23 – 120° / 3 lados



Fonte: O autor.

Figura 24 – 90° / 4 lados



Fonte: O autor.

Figura 25 – 36° / 10 lados



Fonte: O autor.

Dessa maneira, ao desenvolver essa parte da proposta de ensino, esperou-se que ao visualizar os padrões simétricos para obtenção de polígonos, o professor pudesse retomar os conceitos de ângulo, reflexão e rotação.

Para encerrar este texto, que apresenta o produto associado ao desenvolvimento de uma pesquisa, espera-se que os leitores se sintam convidados e instigados a realizar a leitura na íntegra da dissertação que deu origem ao produto apresentado. A leitura do texto da dissertação possibilitará ao leitor vislumbrar os resultados obtidos pelos discentes participantes da pesquisa, observando as contribuições pedagógicas das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem da Educação de Jovens e Adultos.