



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Everton Vitola Capeleti

**ENSINO DE MATEMÁTICA NA EJA: RELAÇÕES
ENTRE OS CONHECIMENTOS DO MUNDO DO
TRABALHO E OS ESCOLARES**

Passo Fundo

2023

Everton Vitola Capeleti

ENSINO DE MATEMÁTICA NA EJA: RELAÇÕES
ENTRE OS CONHECIMENTOS DO MUNDO DO
TRABALHO E OS ESCOLARES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Passo Fundo dentro do Projeto de Cooperação entre Instituições – PCI, entre a Universidade de Passo Fundo e a Faculdade Católica de Rondônia, sob a orientação da professora Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa.

Passo Fundo

2023

CIP – Catalogação na Publicação

C238e Capeleti, Everton, Vitola

Ensino de matemática na EJA [recurso eletrônico]:
relações entre os conhecimentos do mundo do trabalho e os
escolares / Everton Vitola Capeleti. – 2023.

14 MB ; PDF.

Orientadora: Profa. Dra. Cleci Teresinha Werner da
Rosa.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e
Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2023.

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Educação de jovens
e adultos. 3. Vigotsky, L. S. (Lev Semenovich), 1896-1934.

I. Rosa, Cleci Teresinha Werner da, orientadora. II. Título.

CDU: 372.851

Everton Vitola Capeleti

Ensino de Matemática na EJA: relações entre os
conhecimentos do mundo do trabalho e os escolares

A banca examinadora abaixo, APROVA em 11 de dezembro de 2023, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Práticas Educativas no Ensino de Ciências e Matemática.

Dra. Cleci T. Werner da Rosa - Orientadora
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dr. Odilon Giovannini Junior
Universidade de Caxias do Sul - UCS

Dr. Marco Antônio Sandini Trentin
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Marivane de Oliveira Biazus
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida, por encorajar-me, trilhar e iluminar meus passos nesta jornada repleta de desafios, descobertas e conquistas.

A minha mãe que mesmo não tendo tido acesso ao estudo secular em sua vida sempre me incentivou e motivou a lutar pelo conhecimento e reconhecer sua importância na construção da dignidade social.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), por contribuírem para o meu crescimento pessoal e profissional. Em especial, a minha orientadora, Professora Dra. Cleci Teresinha. Werner da Rosa, por confiar em mim e no meu trabalho, por compartilhar conhecimentos, oportunizar reflexões, respeitar as minhas convicções e exigir de mim de modo a poder alcançar todo o potencial necessário ao cumprimento desta empreitada.

A escola e aos alunos, que participaram desta pesquisa, que me ensinaram muito com seus relatos e experiências, com suas ações durante o curso e com as discussões acerca do processo de ensino aprendizagem.

A gestão da escola onde leciono como professor efetivo que foi compreensiva e paciente em vários momentos em que precisei de dispensas ou horário adaptados para participar do programa de mestrado.

Aos professores da banca, pela leitura atenta deste trabalho e por suas valiosas contribuições.

Dedico este trabalho aos interessados no ensino da Matemática na EJA, também aos meus filhos Beatriz, Noah e a minha esposa Juliana, que ao longo dessa jornada foram compreensivos e me apoiaram mesmo frente as minhas ausências.

RESUMO

A dissertação a que se refere este texto apresenta como problemática o ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA), particularmente, a dificuldade dos estudantes dessa modalidade em estabelecer relações entre os conceitos matemáticos adquiridos de forma espontânea no mundo vivencial, inclusive em suas atividades laborais, e os conceitos científicos típicos da escola. O estudo sugere que a produção de vídeos curtos pelos estudantes, relatando situações contextualizadas do seu cotidiano laboral e que intrinsecamente se utilizem de conhecimentos matemáticos, pode se mostrar relevante a aquisição dos conhecimentos científicos característicos da escola. Tal entendimento conduz à questão central da investigação: Qual a pertinência didática de uma sequência de ensino orientada a trazer os saberes matemáticos do mundo vivencial/laboral para a sala de aula? O objetivo está em analisar como o ensino de Matemática apoiado em atividades presentes no cotidiano dos estudantes da EJA e trazida por eles para dentro da sala de aula por meio de vídeos, contribui para a compreensão dos conhecimentos científicos. Para tanto, busca-se subsídio nas especificidades de um ensino de Matemática voltado à EJA, tendo o uso de vídeos curtos como recurso didático. Como referencial teórico é adotado a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky, trazendo aspectos nucleares como Interação, Formação de Conceitos e Zona de Desenvolvimento Iminente. A pesquisa assume a abordagem qualitativa e a pesquisa-ação como características, envolvendo a produção de dados a partir dos registros do pesquisador que é o professor da turma em seu diário de bordo, as atividades e os vídeos produzidos pelos participantes. A análise desse material ocorre a partir de categorias dadas *a priori* quais sejam: 1) Resgate dos conhecimentos espontâneos; 2) Construção dos conceitos científicos; 3) Aplicação dos conceitos matemáticos em situações vivenciais; e, 4) Avaliação dos conceitos abordados na sequência didática. Os resultados do estudo apontam para a pertinência da sequência didática elaborada à medida que ela relaciona os saberes matemáticos do mundo vivencial com os tratados em sala de aula, mostrando aos estudantes que os conhecimentos se conectam e não pertencem a mundos distintos. A realidade percebida pelos estudantes a partir da análise dos vídeos produzidos por seus colegas e frente as explicações dadas por eles, foi outro aspecto que acenou para a viabilidade da proposta desenvolvida, assim como a participação e o envolvimento da turma no momento em que seus colegas estabeleciam relações entre a Matemática do seu cotidiano laboral e aquela presente nos livros didáticos. O produto educacional vincula-se à produção de um conjunto de vídeos curtos que contextualizam os conceitos matemáticos em atividades laborais, especialmente aquelas trazidas pelos sujeitos do estudo. O produto está disponibilizado em um site que pode ser acessado desde o Portal EduCapes (<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/742104>) ou pela página do programa (www.upf.br/ppgecm).

Palavras-chave: Vygotsky. Matemática no cotidiano. Produto Educacional.

ABSTRACT

The dissertation referred to in this text presents the teaching of Mathematics in Youth and Adult Education (EJA) as a problem, particularly the difficulty of students in this modality in establishing relationships between mathematical concepts acquired spontaneously in the experiential world, including in their work activities, and the typical scientific concepts of the school. The study suggests that the production of short videos by students, reporting contextualized situations from their daily work and which intrinsically use mathematical knowledge, may prove to be relevant to the acquisition of scientific knowledge characteristic of the school. This understanding leads to the central research question: What is the didactic relevance of a teaching sequence aimed at bringing mathematical knowledge from the experiential/work world to the classroom? The objective is to analyze how Mathematics teaching, supported by activities present in the daily lives of EJA students and brought by them into the classroom through videos, contributes to the understanding of scientific knowledge. To this end, we seek support in the specificities of Mathematics teaching focused on EJA, using short videos as a teaching resource. As a theoretical framework, Vygotsky's historical-cultural perspective is adopted, bringing nuclear aspects such as Interaction, Concept Formation and Zone of Imminent Development. The research takes a qualitative approach and action research as characteristics, involving the production of data based on the records of the researcher who is the class teacher in his logbook, the activities and videos produced by the participants. The analysis of this material takes place based on categories given a priori, namely: 1) Rescue of spontaneous knowledge; 2) Construction of scientific concepts; 3) Application of mathematical concepts in experiential situations; and, 4) Assessment of the concepts covered in the didactic sequence. The results of the study point to the relevance of the didactic sequence developed as it relates mathematical knowledge from the experiential world with that discussed in the classroom, showing students that knowledge is connected and does not belong to different worlds. The reality perceived by the students based on the analysis of the videos produced by their colleagues and the explanations given by them, was another aspect that pointed to the viability of the proposal developed, as well as the participation and involvement of the class when their colleagues they established relationships between the Mathematics of their daily work and that present in textbooks. The educational product is linked to the production of a set of short videos that contextualize mathematical concepts in work activities, especially those brought by the study subjects. The product is available on a website that can be accessed from the EduCapes Portal (<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/742104>) or through the program page (www.upf.br/ppgecm).

Keywords: Vygotsky. Mathematics in everyday life. Educational Product.

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1 - Imagem do Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos de Rondônia.....	50
Figura 2 - Imagem da página pessoal do pesquisador.....	56
Figura 3 - Imagem do texto de apoio.....	57
Figura 4 - Imagem do vídeo demonstrando o teorema de Pitágoras utilizado no assentamento de revestimento	59
Figura 5 - Imagem do vídeo que demonstra a aplicação de retas paralelas no esquema tático de um técnico de futebol.....	60
Figura 6 - Imagem do vídeo do vídeo que apresenta a colocação de puxadores.....	61
Figura 7 – Imagem do aluno monitor explicando aos colegas a resolução envolvendo cálculos de área de um poliedro	65
Figura 8 - Atividade orientada pelo aluno profissional em estruturas metálicas.....	65
Figura 9 - Imagem do aluno construtor com os colegas na resolução envolvendo cálculos do comprimento de uma estrada.....	66
Figura 10 - Questão respondida pelos alunos.....	66
Figura 11 – Imagem do aluno construtor civil explicando o vídeo produzido e ajustado.....	70
Figura 12 - Imagem do aluno operador de máquinas em terraplanagem	70
Figura 13 - Imagem do aluno Técnico em construção civil	71
Figura 14 - Imagem do aluno técnico de futebol.....	72
Figura 15 - Imagem do aluno descrevendo a razão na dissolução da mistura de tinta e solvente.....	73
Figura 16 - Imagem do aluno descrevendo o gabarito para colocação de puxadores no gaveteiro	74
Gráfico 1 - Gráfico de comparativo entre os resultados das atividades entre as etapas da sequência.....	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação dos estudos selecionados para revisão	43
Quadro 2 - Etapas estruturante da sequência didática apoiada em Vygotsky	53
Quadro 3 - Cronograma e descrição das atividades que integram a sequência didática	54
Quadro 4 - Relação dos vídeos apresentados com sua correspondente relação matemática.....	68
Quadro 5 - Relação de cada grupo em função da profissão do líder do grupo.....	77
Quadro 6 - Relação dos erros acertos e porcentagem de acertos acerca dos conhecimentos espontâneos.....	79
Quadro 7 - Relação das questões em função do conteúdo abordado.....	80
Quadro 8 - Relação entre grupos, profissões e os respectivos erros e acertos	85
Quadro 9 - Relação das questões em função do conteúdo abordado para atividade avaliativa.....	94
Quadro 10 - Relação entre grupos, profissões e os respectivos erros e acertos na atividade avaliativa	94

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	APORTES TEÓRICOS E REVISÃO DE ESTUDOS	19
2.1	Considerações Iniciais	19
2.2	Formação de conceitos: relação entre o conhecimento espontâneo e o científico.....	20
2.3	Paulo Freire e a Educação de Jovens e Adultos.....	27
2.4	Educação de Jovens e Adultos: entendendo as especificidades nacionais	30
2.5	O ensino-aprendizagem em Matemática: contribuições da produção de vídeos curtos	36
2.6	Revisão de estudos	43
3	SEQUÊNCIA DIDÁTICA E PRODUTO EDUCACIONAL	50
3.1	Descrição da escola, turma e sujeitos do estudo.....	50
3.2	Suporte teórico da sequência didática	52
3.3	Operacionalização no contexto escolar	53
3.4	Produto Educacional	55
3.5	Descrição dos Encontros	58
<i>3.5.1</i>	<i>Primeiro encontro.....</i>	<i>58</i>
<i>3.5.2</i>	<i>Segundo encontro</i>	<i>59</i>
<i>3.5.3</i>	<i>Terceiro encontro</i>	<i>62</i>
<i>3.5.4</i>	<i>Quarto encontro.....</i>	<i>63</i>
<i>3.5.5</i>	<i>Quinto encontro</i>	<i>64</i>
<i>3.5.6</i>	<i>Sexto encontro</i>	<i>67</i>
<i>3.5.7</i>	<i>Sétimo encontro</i>	<i>68</i>
<i>3.5.8</i>	<i>Oitavo encontro</i>	<i>74</i>
4	PESQUISA	76
4.1	Características da pesquisa.....	76
4.2	Instrumentos	77
4.3	Análise dos dados.....	79
<i>4.3.1</i>	<i>Resgate dos Conhecimentos Espontâneos</i>	<i>79</i>
<i>4.3.2</i>	<i>Construção dos conceitos científicos.....</i>	<i>83</i>
<i>4.3.3</i>	<i>Aplicação dos conceitos matemáticos em situações vivenciais.....</i>	<i>87</i>
<i>4.3.4</i>	<i>Avaliação dos conceitos abordados na sequência didática</i>	<i>92</i>

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
	REFERÊNCIAS	101
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre Esclarecido	105
	APÊNDICE B - Apresentação de slides para o primeiro encontro	106
	APÊNDICE C - Atividade de sondagem inicial (teste) para identificação dos conhecimentos espontâneos	109
	APÊNDICE D - Discussões dos conceitos de Tales e realização de atividades de resolução de problemas	112
	APÊNDICE E - Discussões dos conceitos de Pitágoras e realização de atividades de resolução de problemas	120
	APÊNDICE F - Realização de uma atividade envolvendo a avaliação dos conceitos abordados na sequência didática	127
	ANEXO A - Autorização da escola	131

1 INTRODUÇÃO¹

O ensino e compreensão da Matemática é naturalmente visto como uma área do conhecimento, inerente ao currículo escolar, complexa para seus interlocutores. O fato é que dado a importância do ensino de Matemática na educação, esta tem passado por várias transformações, relacionadas ao momento sócio-político-econômico em que se encontra a sociedade humana, posto a mesma, nos anais da história ter servido de mola propulsora para o alcance de objetivos que respondam às demandas naturais da vida e cotidiano da sociedade moderna. Em função do fenômeno da globalização e da velocidade com que as informações são transmitidas em tempo real, cabe ao professor de matemática, entender do ponto de vista histórico social como produzir resultados mais eficientes e proveitosos para o educando. Frente ao quadro descrito, a educação de jovens e adultos participa ainda mais intimamente deste cenário, muito embora alguns autores denunciem que a este público é oferecida uma educação onde as suas especificidades não são reconhecidas.

Por ser egresso da EJA, enquanto aluno e hoje professor neste segmento, e desde então perceber quão relevante deva ser o critério especificidade no processo de ensino aprendizagem desta modalidade é que me debruço a pesquisar, neste ensejo, quais influências positivas podem ser trazidas com entendimento de como o aprendizado se forma na mente adulta em detrimento a suas habilidades espontaneamente desenvolvidas pela vida.

Satiricamente, quando me perguntam “em que trabalho” minha resposta é sempre: “em nada”, no sentido de que, para mim, lecionar é de fato uma atividade prazerosa, tal qual o lazer. Digo isso, porque não considero o que faço um trabalho e sim uma arte, que transmite alegria àquele que a faz com primazia, como um músico ou um jogador, que mesmo em suas horas vagas volta a desenvolver suas atividades laborais em forma de diversão e descontração. Após 15 anos de profissão não consigo vislumbrar minha vida desconectada da docência.

Minhas motivações foram e ainda são basicamente duas: num primeiro momento – aos 18 anos – ter sido o estudo a melhor alternativa para fugir do trabalho de ajudante de obras que era a única alternativa para garantir minha subsistência; posteriormente, pelo convencimento fui tomado de quão transformadores o ensino e a educação podem ser na vida de alguém, sobretudo, quando esse advém como tábua de salvação em meio a eventual tribulação social, emocional ou até espiritual, como foi meu caso.

¹ Em razão da natureza híbrida do conteúdo da Introdução, reservo-me a possibilidade de recorrer a diferentes pessoas do discurso, de acordo com o que está sendo apresentado (relatos pessoais, reflexões, estudos presentes na literatura, etc.).

Foi em certo dia voltando para casa de um exaustivo turno no trabalho, que tomei uma decisão que mudaria minha perspectiva de vida completamente. Ao ver um *outdoor* que anunciava a primeira turma para o curso de Licenciatura em Matemática de uma Faculdade particular local, resolvi que o melhor para mim seria retomar e concluir meus estudos, outrora abandonado. Surgiu também neste contexto, o fidedigno interesse pela Educação de Jovens e Adultos - EJA, sendo a alternativa abraçada para a conclusão do meu curso secundário.

Nesta introdução da dissertação, não poderia deixar de trazer esse relato que além de ter um impacto social em minha vida, configura-se como a raiz da minha problematização tratada neste estudo. O relato histórico da minha formação acadêmica e de minha atuação profissional tem como destaque as experiências advindas desta trajetória e as motivações inerentes a minha carreira, sobretudo, o interesse pela Matemática, disciplina curricular que foi outrora, em tenra idade, o motivo em potencial para meu temporário fracasso escolar.

Conclui o Ensino Médio no ano de 2004 no Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos de Rondônia – CEEJAR. Instituição na qual, anos mais tarde, me tornaria professor. Nasce aí minha relação com a Educação de Jovens e Adultos. Na continuidade, ingressei no Curso de Licenciatura em Matemática, justamente aquela que havia me afastado da escola anos anteriores. Mesmo aparentemente fadado ao fracasso, ingressei na graduação no ano de 2004, com o interesse inicial de ter uma profissão que me permitisse não mais ter que trabalhar em algo tão desgastante fisicamente quanto a construção civil. Ou seja, me agarrei aos estudos como possibilidade de mudar de vida ou salvação contra uma perspectiva de vida declinante a me tornar um estereótipo social.

Foi surpreendente e gratificante perceber que embora não me tornara um exímio matemático, me identificava com o curso, e simpatizava cada vez mais com a Matemática, especialmente, com a possibilidade de ser um professor de Matemática, contrariando as expectativas daqueles que me conheciam. A partir de então, estive cada vez mais envolvido com o ensino da Matemática e a prospecta carreira vinculada ao ser professor da disciplina. A satisfação em perceber que aquela empreitada poderia dar certo e que claramente poderia ter novas expectativas sobre o futuro, que me arrisquei a abandonar meu emprego de carteira assinada, e mesmo ainda no segundo período da graduação, fui tentar fazer algo que estivesse diretamente ligado aos meus estudos. Aceitei o convite – por indicação de um amigo – acreditem, em uma escola particular de suplência e exames de conclusão de etapas. Eu agora era um professor e gostava do que estava acontecendo. Tempos mais tarde, durante o estágio de docência do curso, conheci uma coordenadora pedagógica que, além de coordenar o Ensino Fundamental da escola estadual onde fazia meu estágio, coordenava também uma escola

particular. Essa coordenadora acabou me convidando para assumir classes e ministrar aulas de Matemática.

No ano de 2008, concluí o curso de Licenciatura em Matemática, abordando no TCC, meu primeiro paradigma educacional: “História da Matemática como um Paradigma a Operacionalidade Funcional do Processo de Ensino Aprendizagem”. Naturalmente como tantos, ao término do curso de graduação, optei pelo serviço público concursado, tanto pela estabilidade financeira decorrente, quanto pelo fato de que a realidade do aluno da escola pública era exatamente o que eu pretendia estudar. Neste ínterim, obtive o título de especialista em Ensino de Ciências e Matemática pela Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, de Ariquemes, cujo título do trabalho de monografia foi: “Saúde do Solo em Mãos Camponesas”.

Desde 2013 sou professor estatutário do Estado de Rondônia e da Prefeitura Municipal de Alto Paraíso – RO e, além disso, ministro aulas de Raciocínio Lógico Matemático no LH cursos preparatórios na Cidade de Ariquemes, em Rondônia. Na Secretaria do Estado atuo como professor de Matemática no CEEJAR em turmas de Ensino Fundamental e Ensino Médio da EJA, aspecto de inspiração da minha proposta de pesquisa para ingresso no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF) em parceria com a Faculdade Católica de Rondônia. Em 2021, candidatei-me a uma vaga neste curso e fui aprovado, dando continuidade ao meu processo formativo. Em 2022, iniciei os estudos, concomitantemente às atividades desenvolvidas no CEEJAR. Durante o curso tive a oportunidade de ingressar no Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica – GruPECT, liderado pela minha orientadora, Dra. Cleci Werner da Rosa. A participação no grupo de pesquisa, somado às leituras e reflexões oportunizadas nas disciplinas e típicas de um curso de Mestrado, tive o contato com o uso das Tecnologias Digitais (TD) para o ensino de Matemática. Dentre elas, me interessei pelo uso de vídeos curtos como alternativa para uma (re)significação dos conteúdos matemáticos para os estudantes do EJA. A partir das reflexões advindas desses momentos de dialógicos no grupo de pesquisa e, especialmente, com minha orientadora, pude perceber a importância das TD para o processo de ensino-aprendizagem e vislumbrei possibilidades de preencher lacunas que estava identificando no meu fazer pedagógico.

Um programa profissional como é o caso do PPGECM, necessita oportunizar esse olhar para a atuação profissional do mestrando de modo que ele identifique lacunas no processo ensino-aprendizagem e com isso proponha alternativas vinculadas ao contexto no qual ele está inserido. De modo mais específico, menciono que a temática de pesquisa e de produto

educacional que resultou nesta dissertação, emergiu após observar que muitos dos alunos participantes da EJA, são profissionais das mais variadas áreas laborais e utilizam muitos dos conceitos matemáticos que, inclusive, são objeto de discussão na escola. Todavia, no espaço escolar, esses jovens apresentam dificuldades o que se contradiz com a aplicação dos mesmos conceitos por parte deles em suas situações laborais. As observações e os diálogos com minha orientadora e outros professores do programa, provocaram em mim algumas inquietações, pois é notório o quanto os educandos da EJA são detentores de conhecimentos inerentes a aplicabilidade da Matemática.

Essa problemática da falta de relação entre os conteúdos abordados na escola e os presentes no cotidiano dos alunos tem sido trazido por autores como Saviani (2005), que destaca como sendo função pedagógica orientar e relacionar conteúdos, a vivência do aluno, direcionando o ensino ao cotidiano e a contextualização, apontando para o fato de que a organização do trabalho pedagógico é função da escola, e cabe ao professor desenvolver uma prática diversificada, criativa e que contribua para a aprendizagem do aluno durante o seu período de estudos, de maneira a encontrar aplicação do currículo escolar sobre sua vida. Para Pérez Gómez (1998), aprendizagem escolar é um tipo de aprendizagem carregada de peculiaridades, próprias da sua função e finalidade, sobretudo, por se produzir dentro de uma instituição com uma clara função social, sob a ótica a qual a aprendizagem direcionada pelo currículo deve ser transformada no fim específico da vida e das relações entre os indivíduos que formam tal grupo social. Ainda segundo Gasparin (2005), muitos alunos não conseguem visualizar a relação entre os conteúdos escolares e sua vida cotidiana, em muitos momentos nem mesmo compreendem a finalidade do conteúdo estudado por não considerarem significativos ou interessantes.

Essa falta de sintonia entre os conhecimentos escolares de maneira contextualizada, mais intimamente os matemáticos, levou a que buscasse esse tema de pesquisa como recorte de estudo, trazendo a possibilidade de uma aproximação entre os conhecimentos escolares da Matemática e os presentes no cotidiano dos estudantes. Para Paulo Freire (2000) um dos princípios objetivos da escola é ensinar o aluno a “ler o mundo” para poder transformá-lo. Por isso, identificamos a necessidade de trazer o mundo laboral dos jovens para dentro da sala de aula, abordando os conceitos matemáticos de modo integrado.

O estudo em questão envolve o público da EJA e que por razões diversas foram excluídos da educação formal, recorrendo a uma formação acelerada. Esses estudantes apresentam uma história de vida marcada por esse afastamento do sistema educacional regular e, ao mesmo tempo, carregada de conhecimentos adquiridos de forma espontânea como assinala

Vygotsky e que necessitam ser considerados no momento em que a escola se ocupa de apresentar-lhes os conhecimentos científicos. No caso da Matemática, é preciso relatar que o público para o qual destinamos nosso olhar neste estudo, apresenta conhecimentos que estão presentes em seu dia a dia, e que são utilizados diariamente em sua rotina profissional e/ou doméstica, podendo e devendo ser entendidos como a base para as discussões na escola. Perspectiva corroborada por Freire (2005) quando aponta a EJA como categoria de ensino onde efetivamente se constrói um Círculo de Cultura, capaz de viabilizar aos envolvidos uma interpretação analítica do mundo por meio da leitura das palavras escritas e suas falas, diálogos e as escutas, tais como símbolos que descrevem a história, comunicação, e aqui mais especificamente, a matemática que circundam as sociedades. Contrário ao que provavelmente ocorra em alguns casos em que os conteúdos matemáticos contemplados em sala de aula não são, a princípio, percebidos por estes alunos como parte das situações que eles vivenciam em seu cotidiano. Havendo, neste caso, duas matemáticas: uma que está presente na vida e outra na escola. Essa realidade é assinalada por Chamie (1990) ao mencionar que uma das hipóteses a ser levantada é a de que quando o aluno não consegue relacionar os conteúdos matemáticos ensinados na escola com sua vida cotidiana, torna-se tendencioso evitar a Matemática por considerar que esta não foi feita para ele ou não tem finalidade prática em sua vida, apontando para o fato de que para a maioria dos estudantes não há construção do conhecimento matemático. Deste modo, ao invés de compreenderem passam a memorizar os conteúdos para conseguirem notas nas provas e em vez de desenvolverem raciocínio eles desenvolvem a memória e não buscam o efetivo conhecimento matemático. Com isso uma porcentagem pequena de alunos aprende realmente Matemática, muitos a “odeiam” e outros afirmam não entender.

Acreditamos que existe uma relação intrínseca entre o aluno não gostar da Matemática, considerando-a uma matéria difícil, sem importância vivencial, e por este motivo a achar chata e conseqüentemente incompreensível, no tocante distante da sua realidade e rol de interesses. Deste modo o achar difícil se torna condição para o não gostar. Por outro lado, estudos demonstram que os alunos acham a Matemática uma matéria chata e por isso não se interessam em aprender gerando dificuldade, ou seja, o não gostar implica o achar difícil, não querer entender. O fato é que independente da ordem que se aplica a problemática, a Matemática tem sido estigmatizada como área complexa do conhecimento pela falta de percepção por parte dos educandos no que se refere à capacidade de relacionar o que se aprende na escola de maneira formal e/ou científica com os conhecimentos e habilidades inerentes a vida – tarefas e atividades comuns a todos os indivíduos partes de uma sociedade. Um dos grandes problemas a serem

tratados é que a dificuldade em Matemática é tida como natural, tanto por parte do corpo docentes como discentes o que gera nos alunos insegurança e medo, em geral não decorrente da falta aplicação ou acesso ao estudo, mas de terem assimilado ou aceitado a Matemática como algo difícil e inacessível, tal como, que somente quem tem aptidão para tal consegue aprender. É entendimento pacificado no ensino da Matemática que seja o insucesso na disciplina o gerador a aversão percebida em sala, ou seja a aversão estigmatizada e generalizada a causadora da problemática do não aprendido, a ineficiência no processo de ensino-aprendizagem é uma realidade cotidiana dos estudantes e que cabe aos envolvidos no processo de ensino procurar meios para que a Matemática deixe de ser um fator de seleção e exclusão e se transforme em um instrumento de inclusão nas escolas, principalmente na sociedade.

Como aluno egresso da EJA e professor da modalidade há 15 anos, me identifico muito com as dificuldades apontadas nos estudos do ensino da Matemática. Tal identificação apontou alguns questionamentos que temos realizado a partir de nossas reflexões sobre o ensino de Matemática para a EJA. Essas perguntas vinculam-se a como a experiência de vida do educando da EJA, sobretudo, suas habilidades técnicas laborais e rotinas domésticas podem se tornar referência para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática escolar, e de que forma tal aprendizado poderá refletir no melhoramento de sua vida em sociedade. Ou ainda, nos indagamos sobre como contemplar didaticamente situações que possibilitasse a passagem dos conhecimentos espontâneos para os científicos em Matemática. Tal problemática vislumbra os estudos de Paulo Freire no âmbito da EJA, concernentes ao ensino escolar libertador como leitura de mundo, em consonância com os apontamentos de Vygotsky acerca da relação entre conhecimentos espontâneos e científicos, quando o professor se torna interlocutor entre as experiências vivenciais do aluno enquanto cidadão emancipado na sociedade e os conteúdos abordados na escola.

Assim sendo, nossa problemática está basicamente na dificuldade que o aluno da EJA tem em perceber que os conceitos matemáticos contemplados nas aulas têm relação com situações presentes no seu cotidiano, mais especificamente e no caso dos selecionados para o estudo, com suas atividades laborais. É uma questão da relação entre os conhecimentos adquiridos de forma espontânea no seu mundo laboral e os conhecimentos científicos que a escola se ocupa de trazer e que é necessário para que esses conhecimentos adquiridos na espontaneidade do processo se tornem ampliados e fortalecidos na estrutura cognitivo do aprendiz.

Entre as questões que apontamos e que tem indagado nos constantemente, recortamos para estudo aquela que está associada à proposta didática, ao contexto da sala de aula. Tal

recorte é necessário considerando o tempo e o objetivo do curso de mestrado, de modo que elegemos como questão de investigação a seguinte pergunta: Qual a pertinência didática de uma sequência de ensino orientada a trazer os saberes matemáticos do mundo vivencial/laboral para a sala de aula?

Com isso, temos que o objetivo central do estudo está em analisar como o ensino de Matemática apoiado em atividades presentes no cotidiano dos estudantes da EJA e trazida por eles para dentro da sala de aula por meio de vídeos, contribui para a compreensão dos conhecimentos científicos.

De forma mais específica, temos como objetivos:

- Refletir sobre o ensino de Matemática na perspectiva da EJA.
- Revisar estudos voltados a propostas didáticas envolvendo a abordagem histórico-cultural de Vygotsky, vislumbrando a construção dos saberes científicos a partir de conhecimentos espontâneos.
- Apresentar um produto educacional na forma de material de apoio ao professor de Matemática, contemplando um conjunto de vídeos associado a contextualização dos conceitos matemáticos.

Para responder os questionamentos apresentados e atingir o objetivo anunciado, temos o desenvolvimento de uma pesquisa de natureza qualitativa, associada a uma intervenção didática. Para isso, foi estruturada uma sequência didática para contemplar conceitos matemáticos, envolvendo elementos presentes na perspectiva histórico-cultural de Vygotsky e na contextualização do conhecimento a partir do mundo vivencial dos estudantes da EJA. Essa intervenção contempla um conjunto de encontros, com espaços para a produção e apresentação de vídeos curtos como ferramenta estratégica de ensino. Como instrumento para produção de dados, o estudo adota a prática do agrupamento de dados como direcionamento a seguir. Para tanto, utilizaremos o diário de bordo do professor/pesquisador, os vídeos produzidos pelos alunos no decorrer do desenvolvimento da sequência didática e ainda entrevistas semiestruturadas com os sujeitos participantes do estudo.

O texto está estruturado em cinco capítulos, sendo o primeiro a presente Introdução, na qual apresentamos a problemática, perguntas de pesquisa, objetivo geral, específicos e a apresentação do texto. No segundo capítulo, temos as discussões teóricas que embasam o estudo, além da revisão e trabalhos. A seguir e como terceiro capítulo, trazemos o produto educacional projetado, enaltecendo a sequência didática estruturada para sua aplicação junto à turma de EJA, a descrição do *lócus* de aplicação e da turma alvo, bem como o relato da sequência didática e organização do produto educacional. Na continuidade, temos o quarto

capítulo apresentando as especificidades da pesquisa, seus fundamentos e instrumentos, além da análise de dados. Por fim, se encerra com as considerações finais, fazendo um apanhado geral do estudo e suas perspectivas futuras.

2 APORTES TEÓRICOS E REVISÃO DE ESTUDOS

O capítulo se ocupa de apresentar as discussões teóricas que subsidiam o estudo, de modo a trazer as especificidades de um ensino voltado a estabelecer relações entre os conhecimentos espontâneos adquiridos pelos estudantes em seu cotidiano laboral e os científicos presentes no contexto escolar. Tal aporte se justifica em virtude do objetivo do estudo e de seu público alvo vinculado a EJA. Além disso, o capítulo apresenta as especificidades de um ensino no contexto da EJA e apresenta estudos na forma de teses e dissertações que mostram como o tema vem sendo tratado pelos pesquisadores da área.

2.1 Considerações Iniciais

Como referencial teórico e apoio para a estruturação das atividades e da pesquisa associada a essa dissertação, o estudo toma como fundamentação teórica estudos que possam subsidiar o presente trabalho. De modo especial o estudo se ocupa de trazer inicialmente discussões referentes ao aspecto histórico-cultural da formação de conceitos segundo Vygotsky e sua relação entre conhecimento espontâneo e científico. Na sequência, são apresentados aspectos associados às especificidades da EJA no Brasil, desde sua regulamentação legal, seus objetivos e finalidades segundo o sistema de educação nacional, bem como os anseios e alvos concernentes aos alunos desse público, tal como a realidade da EJA no Brasil. Particularmente nesse ponto, destacamos o anunciado nos documentos legais no que se refere ao currículo, abrangência da EJA e sua aplicabilidade na vida social do educando. Esse tópico é fundamental para o desenvolvimento deste trabalho e de um produto educacional de relevância para o ensino de Matemática, posto ser a partir das especificidades dos indivíduos deste grupo que poderemos ter propostas didáticas melhor adaptadas à realidade do aluno adulto ou jovem adulto. É baseado nas características, particularidades e necessidades dos alunos, atrelados a estrutura funcional e operacional do próprio sistema de ensino que atende a esses alunos, que poderemos ter propostas de ensino que atendam a essas necessidades.

Após abordar os aspectos teóricos acerca da formação de conceitos na perspectiva de Vygotsky e que está diretamente ligado ao tema central deste trabalho, bem como ao tomar conhecimento das especificidades, particularidades e anseios relativos ao sistema educacional da EJA, o próximo passo é desenvolver uma proposta didático-metodológica que oportunize tornar o ensino mais significativo para esses estudantes, trazendo a Matemática presente no cotidiano para dentro da sala de aula. A proposta que precede a elaboração do produto

educacional é pautada por uma estrutura que prioriza os aspectos centrais anunciados por Vygotsky e julgamos auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Ainda com relação a EJA nos ocupamos de trazer Paulo Freire como forma de enaltecer suas contribuições para esse campo educacional. Como ferramenta didática, destacamos o uso de vídeos curtos produzidos e editados de forma artesanal pelos próprios alunos, com o objetivo de contextualizar os conhecimentos matemáticos, inicialmente na forma como eles têm se servido deles e ao final de modo a explorar a linguagem científica presente na escola.

2.2 Formação de conceitos: relação entre o conhecimento espontâneo e o científico

Nesta seção apresentamos discussões sobre a perspectiva histórico-cultural como trazida na obra de Lev Semenovich Vygotsky², que trata do comportamento humano e da importância do pensamento e da linguagem. No desenrolar desta discussão as ideias de Vygotsky são complementadas pela de outros autores, no intuito de estabelecer diálogos com a literatura especializada. As práticas pedagógicas frente a uma perspectiva de formação humana na abordagem histórico-cultural conforme trazido por Vygotsky, se mostram relevantes e fundamentais ao passo que o professor deve assumir o papel de organizador do meio social para que o estudante aprenda.

Vigotski (2004, p. 448) mostra que sobre o professor recai um papel importante.

Cabe-lhe tornar-se o organizador do meio social, que é o único fator educativo. Onde ele desempenha o papel de simples bomba que inunda os alunos com conhecimento pode ser substituído com êxito por um manual, um dicionário, um mapa, uma excursão. Quando professor faz uma conferência ou explica uma aula, apenas em parte está no papel de professor, exatamente naquele que estabelece a relação da criança com os elementos do meio que age sobre ela. Onde ele expõe o que já está pronto.

O autor se preocupa, com a escola, com o professor e com intervenções pedagógicas e, por isso, atrai os educadores, sobretudo, ao valorizar o papel do professor na educação do sujeito. Para ele, os estudantes fazem parte de um processo ininterrupto de desenvolvimento e sua linguagem (fala) é um poderoso dispositivo produtor de conceitos e de dialógica com o mundo, enquanto a atuação do professor é a conexão para oportunizar o desenvolvimento do funcionamento psíquico do educando.

² A grafia da palavra Vygotsky pode se apresentar de diferentes formas na literatura. Assim sendo, optamos por utilizar “Vygotsky” quando nos referimos a ele de forma geral e a outras formas quando nos apoiamos em obras, respeitando a grafia do autor dessas obras. Particularmente nesta seção recorreremos a obra com publicação em 2009 e nele a grafia está “Vigostski”.

Sob a perspectiva de Vygotsky temos que a aprendizagem ocorre por meio da interação do indivíduo com o meio que o cerca, considerando todos os aspectos sociais, históricos e culturais para que o desenvolvimento da aprendizagem ocorra de forma relevante. Sua teoria procura avaliar os processos mentais envolvidos na forma com que o ser humano compreende o mundo que o cerca e como este influencia as funções cognitivas. Vigotski (2007) argumenta que para aprender, produzindo pensamentos de construção do conhecimento, o ser humano precisa interagir com outros indivíduos da mesma espécie, de modo a interagir com os membros do seu meio e partilhar costumes e traços de sua cultura. Entende que o aprendizado do membro de um grupo social não pode ser alienado ao contexto histórico, social e cultural do grupo ao qual pertence, de modo que as relações sociais se tornem aprendizado por meio da mediação dos instrumentos e signos, tornando-o mais significativo e efetivo. A interação, de que trata a teoria, aponta para a necessidade da utilização de instrumentos articulados pelas sociedades humanas ao longo da história da humanidade definidos pela linguagem, a escrita, o sistema numérico e de signos, tais que mudam a forma social e o nível de desenvolvimento cultural percebidos na sociedade a que estão inseridos.

Segundo a teoria de Lev Vygotsky existem quatro pilares conceituais elementares que permeiam o processo de aprendizagem: interação, mediação, internalização e Zona de Desenvolvimento Proximal ou conforme descrito por Prestes (2020) – Zona de Desenvolvimento Imediato (ZDI). Vygotsky defende que, para melhorar o nível da aprendizagem, mais do que o indivíduo agir sobre o meio, ele precisava interagir com o meio. O termo ‘interativo’ é válido posto o sujeito só poder adquirir conhecimentos a partir de relações interpessoais com o meio que o cerca. Para Vygotsky aquilo que parece individual na pessoa é, na verdade, resultado da construção da sua relação com o outro coletivo, que os relaciona por meio da cultura comum. Finalmente a mediação do indivíduo com a cultura ocorre por meio da interação da língua, da linguagem e dos símbolos escolhidos como analogia para definir formas, quantidades ou posições.

Para Vigotski (2007) a internalização é um dos conceitos importantes associados à aprendizagem, pois se refere ao momento no qual o aprendizado atinge total completude, quando por meio da linguagem, e da troca com os outros, o indivíduo passa a refletir sobre o os significados do objeto, assim o torna internamente universal, consegue abstrair o conceito e torná-lo compreensível enquanto conhecimento científico. Assim se apreende conhecimentos, papéis sociais e valores.

Segundo Vigotski (2007), o desenvolvimento da aprendizagem ocorre em três categorias e/ou níveis: primeiramente concernente às etapas ou capacidades já alcançadas pelo indivíduo

e que permitem que o mesmo solucione problemas e realize tarefas de forma autônoma, está o nível de desenvolvimento real, que se refere aquilo que realmente é capaz de realizar física e cognitivamente independente de auxílio ou ensinamento; o nível de desenvolvimento potencial se refere a capacidade que o indivíduo tem de desempenhar atividades – que ainda não estão em seu nível de desenvolvimento real – a partir da instrução ou ensinamento de outrem (por exemplo um aluno sendo auxiliado pelo professor dentro do processo ensino-aprendizagem); por fim, a Zona de Desenvolvimento Imediato (ZDI), que é a distância entre os níveis de desenvolvimento real e potencial, ou seja, o caminho a ser percorrido até a efetiva consolidação de funções superiores, tais como memória, percepção e formação de conceitos.

O termo “imediato” por si, já sugere algo que esteja perto ou seja íntimo, é neste contexto que se encontra o educador ou outrem mais experiente e hábil que ao identificar o potencial a ser alcançado pelo educando, passa a estimulá-lo a se superar e construir conhecimentos de que seja capaz. Vigotski (2007), aponta o educador como um mediador entre o indivíduo educando e o mundo, o identifica como o descobridor da ZDI do educando, aquele que o ajuda a interagir com os outros e consigo mesmo e, levando-o a alcançar por completo seu verdadeiro potencial.

Assim a ZDI é a distância cognitiva, física ou emocional entre o que o indivíduo já conhece e/ou é capaz de realizar, de forma independente, e o potencial de conhecimentos e habilidades que pode vir a desenvolver, desde que seja orientado adequadamente por meio de instrumentos e signos – que no caso específico da educação representam os materiais selecionados pelo professor ou até mesmo outro aluno mais experiente e hábil na execução da proposta de aprendizado.

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar por meio da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado por meio da solução de problemas sob orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VIGOTSKI, 2007, p. 58).

De modo geral a ZDI, é considerada por Vigotski (2007) como sendo uma importante ferramenta na busca pela maximização da aprendizagem e ampliação das percepções do mundo que cerca o educando. Sendo essa, portanto, uma etapa fundamental para que o mesmo possa progredir e amplificar seus conhecimentos e competências em informações.

Em aproximação ao foco da presente dissertação, passamos a discutir a formação de conceitos e, mais especificamente, o entendimento e as relações entre os conceitos espontâneo e os científicos. Considerando que o presente trabalho, visa analisar a relação entre esses dois conceitos é pertinente considerar o entendimento de Silva Júnior (2013, p. 119), ao mencionar

que: “Os conceitos espontâneos (ou cotidianos) são aqueles não relacionados ao ensino formal, adquiridos cotidianamente através da experiência concreta das crianças”. No que diz respeito aos conceitos científicos, o autor especifica que: “Por seu turno, representam os conhecimentos sistematizados, adquiridos nas interações escolarizadas [...] estão relacionados ao ensino formal” (SILVA JÚNIOR, 2013, p. 119).

Dessa forma, há diferença entre esses dois conceitos, já que o conhecimento espontâneo, como sugere o próprio nome, nasce da experiência concreta, espontânea, não sistematizada e não formal, enquanto que o científico é oriundo dos conhecimentos obtidos de forma sistematizada e nos meandros do ensino formal, em âmbito instrucional (VIGOTSKI, 2009, p. 347). Para Vygotsky inicialmente temos os conhecimentos espontâneos que resultam da interação do sujeito com o meio, com as pessoas e com a cultura em que vive e, na sequência, chega-se aos científicos que são estruturados na formalidade do processo escolar e organizados pelo professor. O processo do desenvolvimento do conceito científico acontece por meio das circunstâncias a que está inserido o educando, que estabelece uma maneira original de colaboração sistemática entre o professor e o aluno, visando o amadurecimento das FPS (Funções Psicológicas Superiores). E, é a partir dessa relação entre professor e aluno, que se estabelece o momento central do sistema educativo que corresponde à situação em que os conhecimentos são abordados com a criança de forma sistemática, na qual o professor - adulto em questão, se faz interlocutor da passagem do conceito espontâneo, inerente ao cotidiano no indivíduo, com o conceito científico.

Para Vygotsky (2009) o desenvolvimento do conhecimento científico se mostra importante em função de tarefas e rotinas escolares, já que é ele quem inicia a criança no universo da aprendizagem formal. Os apontamentos de Costas (2012, p. 17) corroboram o entendimento de Vygotsky sobre isso:

Para se apresentar como um ser em construção, que está se apropriando de signos e de ferramentas culturais na sua relação mediada com os demais, o indivíduo em instrução não pode estar carregado de esquemas cognitivos já estruturados, pois os mesmos poderiam interferir na naturalidade do processo.

Vigotski (2009), com o objetivo de esclarecer qual o trajeto que o desenvolvimento dos conceitos científicos, a partir do espontâneo, deve seguir, estabelece o seguinte padrão: conceber esquematicamente o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos da criança sob a forma de duas linhas de sentidos opostos, uma das quais se projetando de cima para baixo, atingindo um determinado nível no ponto em que a outra se aproxima ao fazer o

movimento de baixo para cima. Se designarmos convencionalmente como inferiores as propriedades do conceito mais simples, mais elementares, que amadurecem mais cedo, designando como superiores aquelas propriedades mais complexas, vinculadas à tomada de consciência e à arbitrariedade e que se desenvolvem mais tarde, poderíamos dizer convencionalmente que o conceito espontâneo da criança se desenvolve de baixo para cima, das propriedades mais elementares e inferiores às superiores, ao passo que os conceitos científicos se desenvolvem de cima para baixo, das propriedades mais complexas e superiores para as mais elementares e inferiores. A essa relação contributiva de aprendizado entre a criança e o adulto, deve-se o amadurecimento propedêutico dos conceitos científicos, considerando o fato de que o nível de desenvolvimento dos mesmos cria a relação entre os conceitos espontâneos (VIGOTSKI, 2009, p. 244).

A partir de estudos sobre o processo da formação de conceitos, Vigotski (2009) destaca que um conceito vai além de uma simples memória. Não pode ser uma programação mental, tão pouco uma habilidade desenvolvida por repetição. Em termos neurológicos, o conceito é um significado da palavra, que precisa do desenvolvimento de uma sequência de funções como a atenção voluntária, memória lógica, abstração, comparação e discriminação, que vai além de mera assimilação, não podendo ser um processo meramente associativo daqueles que o aluno desenvolve como mera habilidade intelectual. Vigotski (2009, p. 247) enfatiza que: “[...] a criança não assimila o conceito, mas a palavra capta mais de memória que de pensamento e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego consciente do conhecimento assimilado”.

Para o autor a plena assimilação do novo conceito tem seu desenvolvimento gradual a partir de uma noção introdutória e até o momento da efetivação de uma compreensão válida e mais definitiva. Em sua obra, Vygotsky evidencia ainda, o quão complexo e sistêmico é o processo de evolução, que parte do conhecimento espontâneo, desde a tomada do novo conhecimento e o momento em que os dois se juntam na formação do conhecimento científico, validando o caminho entre o momento em que a criança faz relação entre o novo conhecimento e o conhecimento anterior, que envolve a compreensão da nova palavra que se desenvolve gradualmente a partir de uma noção vaga, a sua aplicação propriamente dita pela criança e sua efetiva assimilação apenas como elo conclusivo (VIGOTSKI, 2009, p. 250). Em seus relatos, o autor expressa que o indivíduo percebe a capacidade para uma sequência geral de operações lógicas, quando aparecem por meio do fluxo espontâneo do seu próprio pensamento, porém, não é capaz de fazer operações completamente similares, quando suas execuções são exigidas não de forma espontânea, mas de um jeito intencional e arbitrário.

Esses entendimentos são referendados por Costa (2012, p. 75) quando diz que, a ação de um professor nos processos educacionais, em especial no que se refere à aprendizagem é de extrema relevância para o desenvolvimento do aprendiz, aspectos basilares da instrução formal e intimamente ligados à formação dos conceitos científicos.

Vigotski (2009) relaciona o conceito científico e sua problemática com o ensino e o desenvolvimento formal, e que os conceitos espontâneos tornam possível o surgimento desses conceitos a partir da aprendizagem que, por sua vez e nessa perspectiva teórica, se adianta ao desenvolvimento. Nesse sentido, o autor orienta para compreensão deste pensamento ao sustentar que: [...] já no limiar da idade escolar, a criança dispõe de uma atenção e uma memória relativamente maduras, deixando compreensível por que as funções conscientizadas e arbitrárias da memória e da atenção são projetadas ao centro nessa idade (VIGOTSKI, 2009, p. 287), sabendo diferenciar o que deve conscientizar e o que deve assimilar.

Outro aspecto também esclarecido na obra de Vygotsky é que a pedagogia deve levar em consideração a autonomia do pensamento da criança, de forma a despertar nela relevantes potencialidades do pensamento, tornando possível uma nova aprendizagem como um limite inicial inferior que define a probabilidade da aprendizagem. Vigotski (2009) elucida que, para todo processo de aprendizagem existem relações complexas entre os conhecimentos espontâneos e os científicos e que eles são articulados.

Para Vigotski (2009), a aprendizagem escolar está diretamente relacionada às novas formações básicas da idade escolar, a partir da tomada de consciência de um conceito abstrato relacionado a algo previamente concebido de forma espontânea. O autor explica que:

Existe um processo de aprendizagem; ele tem a sua estrutura interior, a sua sequência, a sua lógica de desencadeamento; e no interior, na cabeça de cada aluno que estuda, existe uma rede subterrânea de processos que são desencadeados e se movimentam no curso da aprendizagem escolar e possuem a sua lógica de desenvolvimento (VIGOTSKI, 2009, p. 325).

Segue o autor mencionando que uma das principais funções da psicologia da aprendizagem escolar é desvendar o processo de desenvolvimento relacionado a troca de conceitos inerentes ao ensino formal verso espontâneo. Acredita que a pedagogia é a base da continuidade do desenvolvimento da criança garantindo o amanhã do processo, conseguindo libertar, no caminho da aprendizagem, todo aquele processo que hoje está no nível de desenvolvimento imediato ou potencial, tornando a disciplina formal de cada matéria escolar o lugar em que se efetua a influência da aprendizagem sobre o desenvolvimento. Vigotski (2009), aponta para o fato, de o que, o nível de desenvolvimento atual está sempre relacionado aquilo

que o estudante consegue resolver individualmente, sem precisar de ajuda ou intermediador; já no que tange, o nível de desenvolvimento imediato, diga-se de passagem, considerado mais importante que o atual, está relacionado ao nível de resolução de problemas sem autonomia, cerceado ou articulado pela colaboração de outra. Assim, o estudante sempre poderá fazer mais, e resolver atividades mais complexas, pois conta com a ajuda do outro. Para Vigotski (2009, p. 331):

O fundamental na aprendizagem é justamente o fato de que a criança aprende o novo. Por isso a zona de desenvolvimento imediato, que determina esse campo das transições acessíveis à criança, é a que representa o momento mais determinante na relação da aprendizagem com o desenvolvimento.

Complementa, que em cada criança a diferença de nível entre um conceito e outro, bem como a diferença de valores e relevância entre os conceitos científicos e espontâneos é notória. Vigotski (2009) explica que o desenvolvimento do conceito espontâneo da criança deve atingir um nível preciso para que ela possa aprender o conceito científico e tomar consciência dele. O conceito espontâneo, que passou, como destacado por Vygotsky, de “de baixo para cima” de forma histórica e longa, abriu caminho para que o científico continuasse a se desenvolver de “cima para baixo”, criando uma sequência de estruturas fundamentais para o desencadeamento de propriedades inferiores e elementares do conceito. Vigotski (2009, p. 361) destaca que:

[...] não há coincidência entre as relações de generalidade e estrutura de generalização, mas essa falta de coincidência não é absoluta e só ocorre em uma determinada parte: embora nas diferentes estruturas da generalização possa haver conceitos de generalidade única e, ao contrário, na mesma estrutura da generalização possam coincidir conceitos de estrutura varia, ainda assim essas relações de generalidade são diferentes em cada estrutura da generalização: tanto onde são logicamente idênticas quanto onde são diferentes.

Para Vigotski (2009), o sentido do conceito se baseia na lei de equivalência dos conceitos e presume o possível movimento de uns conceitos a outros, em que a longitude (generalização) específica de um determinado conceito, e a latitude (generalidade) que representa sua proporção de generalidade, podem ser manifestados pela ligação dos eventos de outra longitude e outra latitude, bem como de outra proporção de generalidade. Ele contempla essa ideia afirmando que, entretanto, sabe-se que a cada estrutura da generalização corresponde o seu sistema de relações de generalidade, uma vez que as generalizações de estrutura diferente não podem encontrar-se em diferentes sistemas de relações de generalidade entre si. Vigotski (2009, p. 375) aclara seu raciocínio quando explica que:

[...] a nova estrutura de generalização, à qual a criança chega no processo de aprendizagem, cria a possibilidade para que os seus pensamentos passem a um plano novo e mais elevado de operações lógicas. Ao serem incorporados a essas operações de pensamento de tipo superior em comparação com o anterior, os velhos conceitos se modificam por si mesmos em sua estrutura.

Em termos gerais, o apresentado pode ser estendido à idade adulta quando os sujeitos são submetidos a situações de aprendizagem que envolve conhecimentos ou conceitos que tem seu início na espontaneidade do cotidiano fora do ambiente escolar. Esse cotidiano como é o caso do contemplado nesta dissertação, envolve uma aprendizagem de conhecimentos mediada pela cultura e pelo convívio com os outros em que a matemática se revela presente, porém sem a formalidade da linguagem científica. Essa, por sua vez, vai ser adquirida na escola, envolvendo um processo mais elaborado, mas que para resultar em desenvolvimento cognitivo, necessita, no viés vigotskiano, ter sua origem no conhecimento espontâneo.

A EJA é um espaço rico para o resgate desses conhecimentos espontâneos e para sua articulação com os científicos, uma vez que os estudantes que frequentam esses espaços em sua maioria são adultos com vivências ricas e recheadas de conhecimentos e conceitos já instituídos. Partir desse conhecimento trazido por eles de modo a ampliá-lo e reelaborá-lo parece ser um meio frutífero quando se deseja favorecer ganhos cognitivos ou aprendizagens.

Todavia, a aprendizagem realizada em espaços como a EJA não está unicamente relacionada a criar possibilidades para a aprendizagem dos conhecimentos ou conceitos específicos de cada componente curricular, mas, sobretudo, de oportunizar uma emancipação do sujeito, como preconizado por Paulo Freire. Falar da EJA é retomar as discussões freireana e mostrar que ela de certa forma está associada às concepções trazidas por Vygotsky quando enaltece a perspectiva histórico cultural e em especial o papel da dialética na formação dos sujeitos.

2.3 Paulo Freire e a Educação de Jovens e Adultos

Falar na EJA requer um resgate das discussões trazidas por Paulo Freire, especialmente em relação ao entendimento de que os estudantes precisam não apenas ser alfabetizados ou ter os conhecimentos científicos anunciados pela escola, mas terem conhecimentos para ler o mundo, Freire (2000). Freire defendeu como objetivo da escola o de ensinar o aluno a “ler o mundo” para poder transformá-lo.

Com uma pedagogia libertadora e declaradamente política, Freire (2014) mostrou que enquanto a escola tradicional e de cunho conservador busca acomodar os alunos ao mundo

existente, a libertadora tem a intenção de inquietá-los. Para Freire (2005), educar é conscientizar e instrumentalizar os estudantes e aqui em especial os menos favorecidos da sociedade, para compreender sua condição de oprimido. Freire reconhecia que viabilizar uma educação crítica, reflexiva e emancipatória significava é meio de proporcionar um caminho capaz de tornar a humanidade agente da sua própria história, ciente das suas escolhas éticas e cidadãs. Por isso, a Educação de Jovens e Adultos tornou-se, um dos pontos altos dos seus experimentos educacionais e reflexões sobre processos de ensino aprendizagem, vislumbrando a EJA como categoria de ensino onde efetivamente se constrói um Círculo de Cultura, capaz de viabilizar aos envolvidos uma interpretação analítica do mundo por meio da leitura das palavras escritas e suas falas, diálogos e as escutas, tais como símbolos que descrevem a história, comunicação, e aqui mais especificamente, a matemática que circundam as sociedades.

A alfabetização de jovens e adultos nessa perspectiva trazia para o contexto escolar uma metodologia inovadora na qual havia uma conexão direta entre o mundo vivencial e as palavras que estavam sendo ensinadas, apontando para o fato de que o educador da EJA precisa desenvolver um processo que viabilize ao educando a auto-reflexão, levando-o ao desenvolvimento natural de suas potencialidades. Para Freire (1995) a melhor forma de o educando desenvolver qualitativamente críticas sociais, para enxergar o lugar que este ocupa na sociedade e assim poder contribuir e assumir com suas decisões cidadãs, de maneira consciente e relevante, é enxergar a educação e por sua vez o ensino formal como uma consequente relação necessária na construção de uma sociedade emancipadora.

Freire defendia uma sociedade embasada na responsabilidade ética, social e política construída por meio do diálogo, visando a emancipação libertadora com o fim de gerar no sujeito, o esperado pertencimento ao seu lugar de direitos e deveres na sociedade em que se vive independente de sua condição social.

Por procurar testar os “achados” e se dispor sempre a revisões. Por despir-se ao máximo de preconceitos na análise dos problemas e, na sua apreensão, esforçar-se por evitar deformações por negar a transferência da responsabilidade. Pela recusa a posições quietistas. Por segurança na argumentação. Pela prática do diálogo e não da polêmica (FREIRE, 1967, p. 60).

A EJA sobre a óptica de Paulo Freire visa uma educação inclusiva, integradora, promovendo de fato uma educação libertadora a partir da sua grade curricular. Na qual, inclusive os espaços e propostas educacionais são pensados em todos os aspectos para acolher os educandos. Assim sendo, na síntese crítica de Freire (2007), o ideal seria que o corpo docente objetivasse ampliar seus conhecimentos no que se refere a Educação de Jovens e Adultos,

utilizando-se de instrumentos que viabilizem o sucesso no processo de ensino-aprendizagem, buscando metodologias que possa ser mais adequada a esse público, e suas especificidades. Referenciando de forma negativa o modo como essa modalidade educacional vem sendo aplicada nas salas de aula, muito provavelmente à falta de preparo das aulas, que deveriam ser voltadas para o valor significativo dos conhecimentos que os alunos da EJA trazem para o processo de ensino aprendizagem.

Verificamos aqui que os estudos de Paulo Freire no âmbito da EJA corroboram com os apontamentos de Vigotski acerca da relação entre conhecimentos espontâneos e científicos, quando o professor se torna interlocutor entre as experiências vivenciais do aluno enquanto cidadão emancipado na sociedade e os conteúdos abordados na escola. Propulsionando-o a construção de conhecimentos científicos inerentes ao ensino formal, a partir de habilidades e saberes prévios, espontâneos, oriundos de suas relações em sociedade. As mesmas relações que para Freire, conectadas ao ensino e educação de qualidade, promovem a inclusão social, integração aos valores e demandas da vida em sociedade – tais como trabalho, família e expressões culturais – e liberdade intelectual e cidadã a partir da grade curricular escolar.

Assim, intercalando os dois teóricos percebemos uma via de mão única entre o ensino libertador, defendido por Paulo Freire e a aprendizagem efetivada a partir da relação histórico social teorizada por Vygotsky. Isso por que se para um, o ensino formal, que considere as habilidades e características próprias da vida em sociedade é a chave para a emancipação intelectual e dignificação da liberdade cidadã, para o outro a construção significativa de uma nova habilidade ou conhecimento só se faz eficiente se levado em consideração aquilo que o indivíduo já sabe como certo, e que para sua efetiva ampliação se faz necessário a interferência e mediação do ensino formal proposto na escola.

Por fim, se considerarmos que tanto Freire vislumbrando a EJA como categoria de ensino onde efetivamente se constrói um círculo de cultura, quanto Vygotsky que faz alusão a apropriação dos aspectos históricos e culturais inerentes às relações interpessoais e naturais da vida do educando para transformação de conhecimento, ambos se referem a relevante capacidade de viabilizar aos envolvidos no processo de ensino aprendizagem uma interpretação analítica do mundo por meio da leitura das palavras escritas e suas falas, diálogos e as escutas, tais como símbolos que descrevem a história, comunicação, e aqui mais especificamente, a matemática que circundam as sociedades.

2.4 Educação de Jovens e Adultos: entendendo as especificidades nacionais

Na V CONFITEA³ – Conferência Internacional de Educação de Adultos, realizado na Unesco em 1998, houve a manifestação sobre o fato de a EJA estar voltada a atender uma parcela da sociedade que por algum motivo não conseguiu concluir seus estudos na idade certa e, por consequência, ter como público estudantes que exercem atividades laborais e, portanto, levam a necessidade de que na escola se tenha uma maior aproximação entre a teoria e a prática:

O primordial motivo da educação de jovens e adultos ser um parâmetro de desenvolvimento social, é fato de que através de programa de distorção idade série, o educando adquire expertise de atividades laborais, além de poderem relacionar seu aprendizado cotidiano a um compendio síncrono de conhecimento formal, direcionando os alunos para a satisfação de suas necessidades e as de sua sociedade. Tanto a educação formal quanto a educação não-formal fazem parte de forma intrínseca do espectro da aprendizagem de uma sociedade multicultural, onde os estudos baseados na teoria e na prática devem ser reconhecidos (UNESCO, 1998).

Trata-se de trabalhar com um público possuidor de características multifacetárias, que levam a aprendizagem para muito além dos muros da escola, fazendo da educação formal uma troca de interesses e abordagens conceituais, vislumbrando necessidades específicas próprias da diversidade sociocultural, tal como das faixas relativas a esse público. Muitos dos estudantes da EJA estão ali buscando novas oportunidades, mas ao mesmo tempo se mostram descrentes de que os saberes ali contemplados estão conectados com sua vida diária ou mesmo com seus afazeres laborais.

A legislação brasileira, por meio da Lei 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação da Educação Nacional, busca promover espaços para reconhecer a EJA como possibilidade de aceleração dos estudos aos estudantes que por alguma razão não o contemplaram na idade certa. A legislação reconhece a EJA como uma modalidade de educação básica nas etapas de ensino fundamental e médio, que usufrui de uma especificidade própria e que deveria receber um tratamento próprio.

Este público diferenciado e específico, possui características que os aproximam enquanto alunos, como Ferreira e Silva (2011, p. 210) mencionam:

[...] os jovens e adultos são sujeitos socioculturais, marginalizados e excluídos das esferas socioeconômicas e educacionais, privados do acesso à cultura letrada, aos bens culturais e sociais, comprometendo uma participação mais efetiva no mundo do trabalho, da política e da cultura. Vivem no mundo industrializado, burocratizado e

³ Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230540>>. Acesso em 10 dez. 2022.

escolarizado, em geral, trabalhando em ocupações não qualificadas. Trazem em sua totalidade a marca da exclusão social, mas são sujeitos do tempo presente e do tempo futuro, formados pelas memórias que os constituem enquanto seres temporais.

Não é uma regra, mas é presumível que a maior parte daqueles que optam pela educação de jovens e adultos, é por que em algum momento pregresso passou por alguma situação que o obrigou ou ao menos sugeriu a desistência. Neste ponto a educação é, então, o caminho para que os indivíduos se tornem importantes para a sociedade, embora nem todos percebam assim. A educação deveria ser entendida por eles como oportunidade de seu crescimento e desenvolvimento, criando condições para aqueles que integram o grupo dos excluídos, consigam se sentir parte formal da sociedade que realmente importa. Acreditando nesta possibilidade, a Constituição Federal de 1988, em seu Capítulo III, Art. 205 afirma: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), em seu Art. 37 § 1º determina que:

Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames (BRASIL, 1996).

A partir dessa premissa, a EJA vem buscando alternativas para contribuir com a formação dos jovens de modo a estabelecer relações com a sociedade. Embora isso não seja reconhecido por todos, como já mencionamos, o fato é que as escolas têm associado aos cursos de EJA formação profissionalizante, assegurando de alguma forma uma formação mais técnica. Isso não é em todos os espaços, mas onde ela se revela presente percebemos que os estudantes valorizam o espaço escolar. Essa valorização é fruto do momento histórico em que se encontra a sociedade, no caso do Brasil, em que há uma preocupação em formar os jovens e adultos para atuar na sociedade.

Fonseca (2007) mostra que a EJA vem com o intuito de atuar na realidade da exclusão social onde se verifica a necessidade de se “formar” pessoas para atenderem às necessidades do mercado. Sobre essa situação, o autor menciona que:

Nessa configuração parece ser no campo das necessidades – das sociedades, em primeiro plano, e dos indivíduos que nela se inserem – que transitam as motivações que levam governos, empresários, movimentos sociais ou ONGs a investir, ou

pressionar para que se invista em projetos de EJA, [...] reportando-as às demandas das sociedades é porém, o mesmo que incita à superação da concepção compensatória da Educação de Jovens e adultos, segundo a qual sua finalidade se restringiria a possibilitar ao aluno a recuperação do tempo perdido (FONSECA, 2007, p. 46).

Já é previsto na legislação brasileira o pleno desenvolvimento do educando por meio do processo de ensino formal, e isso seria evidente e trivial no que tange ao cumprimento da lei, entretanto, a desvalorização de seus profissionais tal como a falta de investimentos em estruturas e equipamentos, faz com que a educação não atinja os parâmetros previstos em lei. As relações entre professor-aluno-saber dependem diretamente do educador, que exerce papel crucial e fundamental nesse processo de desenvolvimento, para tanto, se faz necessário dar formação para que, no exercício de seu ofício, o educador esteja completamente envolvido e preparado para participar do processo de formação do outro como espelho da formação de si mesmo, identificando-se como um ser incompleto que dia após dia vai anexando aos seus conhecimentos algo novo que se manifesta. Sobre isso, Freire (2000, p. 25) afirma que “ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos, nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. [...] Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”.

É importante que o professor saiba dos desafios envolvidos na educação e a seriedade da sua missão enquanto interlocutor do conhecimento formal em detrimento ao casual, e os desafios aumentam ainda mais no que se refere a educação de jovens e adultos, o fato é que cabe também ao professor estimular aos que veem a essa modalidade de ensino, a possibilidade de contribuir para que o outro alcance aquilo que, por motivos variáveis, lhe foi negado. A educação escolar é fundamental para que a sociedade alcance mudanças sociais, entretanto, trata-se de um processo muito complexo, tanto para o professor quanto para o aluno, e é necessário que as partes reconheçam isso. É reconhecendo seus deveres que um país se torna alfabetizado e luta pelos seus direitos, por isso os professores e todos os envolvidos com a educação devem ter presente este fim.

O ensino realizado na modalidade EJA deve levar em consideração as habilidades e conhecimentos trazidos pelo educando de sua vida cotidiana, sendo importante que o professor perceba que o aluno adulto, ou jovem adulto, já está indiretamente familiarizado aos temas tratados na escola, embora ainda de maneira informal. É característica da maioria desses alunos sentirem-se fragilizados, inferiorizados, rejeitados, à margem, tendo, em sua maioria, advindo de classe trabalhadora, de balcões de pobreza. São pessoas que aprenderam a “se virar” e que agora, dada a necessidade do mercado, buscam a sala de aula para completar esse que por

muitos é considerado um “espaço vazio em suas vidas”. Pensando assim, é possível entender que as escolhas didático-metodológicas dos professores dessa modalidade possuem influência no processo de aprendizagem e mesmo na retenção do aluno nas aulas.

Nesse sentido, revela-se imprescindível, para o processo de ensino-aprendizagem que os educadores partilham do entendimento que “saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 2000, p. 52). Tal compreensão leva a que os professores pensem em situações de ensino que favoreçam a autonomia e a liberdade de escolha por parte dos estudantes, mostrando a eles seu papel ativo no processo.

Isso leva a mencionar que é necessária uma atenção especial à formação dos professores que vão atuar na EJA. A prática deve ser pensada para preparar profissionais capazes de entender e perceber as especificidades do aluno desta modalidade, guiando-os pelos meandros da produção do conhecimento construído a partir de suas experiências naturais, de modo que os recursos escolares no acesso a conhecimentos indispensáveis para o desenvolvimento do indivíduo enquanto na busca pela sua autonomia, tornem-se acessíveis.

Sobre esta formação o Parecer CNE/CEB Nº 11/2000 enfatiza que:

Com maior razão, pode-se dizer que o preparo de um docente voltado para a EJA deve incluir, além das exigências formativas para todo e qualquer professor, aquelas relativas à complexidade diferencial desta modalidade de ensino. Assim esse profissional do magistério deve estar preparado para interagir empaticamente com esta parcela de estudantes e para exercer o exercício do diálogo. Jamais um professor aligeirado ou motivado apenas pela boa vontade ou por um voluntariado idealista e sim um docente que se nutra do geral e também das especificidades que a habilitação como formação sistemática requer (BRASIL, 2000, p. 56).

O professor que educa precisa compreender que a prática de hoje pode ser melhor que a de ontem e que essa reflexão crítica precisa ser pensada no sentido de levar o aluno a compreender a sua vivência e seu crescimento diário, vinculado ao currículo escolar. Sobre o desenvolver uma reflexão crítica sobre a sua prática e à medida que vai se formando, criar alternativas para seu ensino, é indicado por Freire (2000, p. 43) ao afirmar que:

É fundamental que na prática da formação docente, o aprendiz de educador assume que o indispensável pensar certo não é presente dos deuses nem se acha nos guias de professores que iluminados intelectuais escrevem desde o centro do poder, mas, pelo contrário, o pensar certo que supera o ingênuo tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador.

A EJA pode ser considerada como constituída por estudantes dos mais variados segmentos da sociedade, de distintas etnias, credos, classes sociais e conhecimento empírico trazido de sua cultura. Trata-se de um corpo discente composto de adolescentes, adultos jovens, adultos maduros e idosos que, na sua maioria, foram excluídos da educação formal por diversas razões, dentre estas as vinculadas ao sistema, que pelos mais variados motivos os impediu de realizar sua formação escolar na época prevista pelo sistema de ensino, ou seja, durante a infância e o início da adolescência.

Por se tratar de um grupo com experiências de vida é necessário que no ambiente escolar se valorize esses conhecimentos espontâneos que tiveram origem no contexto histórico e cultural que vivem. É notório que principalmente no que se refere à Matemática, os alunos da EJA já vêm para a escola com uma gama de conceitos construídos, ainda que de forma espontânea. São conceitos, proposições, princípios, fatos, imagens e símbolos, que são utilizados diariamente em sua rotina profissional e/ou doméstica. E, ainda, pode-se aventar que os conteúdos matemáticos ensinados em sala de aula não sejam, a princípio, percebidos por estes alunos como integrantes da solução dos problemas que fazem parte do seu cotidiano. Como consequência, aprender Matemática pode se tornar algo penoso, complicado, quase utópico, pois se revela, muitas vezes, desconectado do mundo. Quando, na realidade, é justamente o oposto e estão presentes no cotidiano, mas não são facilmente percebidos seus significados. Esse é o caso dos estudantes da EJA que recorrem a conhecimentos matemáticos em seu cotidiano, mas que nos bancos escolares não os reconhecem.

Aprender partindo de atividades que propiciem a construção do saber de forma significativa, valorizando os conhecimentos espontâneos e as experiências outrora vivenciadas pelos educandos, é o que é defendido nas perspectivas mais recentes no campo educacional, como é o caso das metodologias ativas. Esta nova realidade, na qual recebemos alunos com experiência de vida carregada de conhecimento adquiridos de forma espontânea em suas vivências e em interação com o outro, muda a perspectiva da formação do aluno, cujas necessidades devem ser consideradas a partir do que é por ele trazido e não apenas determinado pelo currículo formal da escola. São jovens e adultos com diferentes experiências, saberes e perspectivas em relação à escola, que em dado momento se afastaram, por variados motivos do estudo. Dentre os diversos conteúdos de necessária apropriação para o pleno exercício de sua cidadania vislumbrado neste retorno às salas de aula, estão os de Matemática, mas que por vezes faz-lhes depararem com uma série de conjuntos de regras e postulados matemáticos dados *a priori* aquém da sua realidade, provocando desilusão recorrente e precursora de possível nova desistência e abandono escolar.

Segundo Freire (2000, p. 69), o trabalho com jovens e adultos pode “significar ou não como estímulo à ruptura necessária com algo defeituosamente assentado e à espera de superação”. Assim sendo, nas etapas ou ciclos iniciais, por exemplo, os documentos legais que norteiam a EJA apresentam operacionalidade funcional que aponta para equalização, reparação e qualificação do ensino na educação de Jovens e Adultos, e não apenas em Matemática, mas em todas as áreas do conhecimento. Estas funcionalidades acontecem no sentido de dar mais oportunidades no processo educacional, de forma a reparar a distorção idade série, na qual a sociedade se obriga a ofertar educação de qualidade a uma categoria que não pôde, em idade regular, ter acesso a uma escolarização valorada por sucesso. Finalizando, a EJA tem função qualificadora ao pensar no ensino voltado para o mercado de trabalho preparando esses jovens e adultos, possivelmente, para uma profissão formal ou informal, advinda ou já permanente da rotina do aluno.

Entender a EJA a partir das discussões trazidas por Paulo Freire motiva e oportuniza o tratamento de questões relativas ao ensino desta modalidade no âmbito do sistema público de ensino, além de perceber como os alunos interagem e/ou aproveitam tal ensino em suas vidas, construindo análise possível e necessária para que haja efetivas melhorias no processo. Isso leva a articular as habilidades e capacidades laborais dos educandos com as áreas técnicas como a construção civil, instrumentação ou mecanização de aparelhagem, com conteúdos específicos de geometria e funções.

É importante frisar que o atendimento aos estudantes da EJA é um direito que não deve ser restringido apenas à compensação das oportunidades de estudo perdidas no passado, ou da baixa qualidade do ensino experimentado na escola durante a infância e a adolescência (BRASIL, 2000). Deve-se ter a preocupação de que o processo de evolução do conhecimento gere ganhos ao educando e que lhe permita praticar sua vida laboral ou doméstica no ambiente escolar, tal como contribuir para seu crescimento em tais atividades, aludindo a “escola para vida”. A forma como a Matemática muitas vezes é trabalhada nas escolas resulta numa visão de que esta é desprovida de cultura e desconexa da sociedade, mesmo estando efetivamente presente no cotidiano das pessoas. Essa fatídica realidade não é diferente na EJA cujos próprios alunos costumam apontar suas dificuldades como barreira para o aprendizado matemático, e é exatamente este estereótipo que é rejeitado por Silva (2009, p. 127) que vê a matemática e seu ensino como “[...] um conjunto de objetos, operações e regras criado por uma atividade coletiva, ao longo da história da espécie humana, e não apenas uma linguagem que favorece o raciocínio lógico-dedutivo”. Desse modo, não se trata apenas de ensinar saberes praticáveis e desenvolver

expertises, é acima de tudo, a arte de transmitir a nossa humanidade por meio das gerações (SILVA, 2009, p. 127).

O desejado é que o ensino de Matemática na EJA se consolide estruturando de maneira articulada as habilidades de leitura, escrita e interpretação das informações e que disponha dos elementos necessários para o desenvolvimento dos alunos. Desse modo, o ensino de Matemática deve contribuir para que os alunos consigam fazer deduções e empregar a linguagem matemática em seus cotidianos de forma consciente, fazendo a ligação entre o conhecimento espontâneos e o científico.

O discurso em evidência no cenário educacional é o de que o ensino deva propiciar a criticidade, a busca pela descoberta e o raciocínio dedutivo dos alunos, mas o fato é que por inúmeros motivos não é esse o trabalho desenvolvido em muitas escolas, visto que a oferta primária recorrentemente, ainda está concentrada em procedimentos mecânicos e desprovidos de significação. A visão que os professores têm sobre quais prioridades devem ser abordadas em sala de aula e qual currículo deve ser de fato trabalhado pode ser antagônico à relevância da necessidade do educando. Outra situação que levanta questionamentos sobre a maneira como as aulas se constituem no cotidiano escolar e sobre as visões e perspectivas que os professores têm acerca dos conteúdos por eles abordados, é que a formação do professor de Matemática ainda se revela, em boa parte dos casos, incipiente para atender a todos as demandas da educação básica, entre elas a da EJA.

2.5 O ensino-aprendizagem em Matemática: contribuições da produção de vídeos curtos

Tecnologias na educação não é algo novo, pois a UNESCO já aborda o tema tecnologia na educação desde 1970, quando realizou a conferência “novas tecnologias da informação e da comunicação”, sobre programas de formação para técnicos do ensino, embora a denominação já exista desde a década de 80. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) vêm se tornando, de forma crescente, importantes instrumentos de nossa cultura, e sua utilização, um meio concreto de inclusão e interação no mundo (LÉVY, 1999).

Não se pode negar que a sociedade é dependente da tecnologia e que a forma de se comunicar e disponibilizar a comunicação está em emergente e constante mudança, buscando mecanismos que facilitem a informação simultaneamente aos acontecimentos dos fatos. O que configura uma nova sociedade fundamentada em todos os aspectos sociais no uso necessário e obrigatório da internet nas atribuições e manutenção de suas funções vitais, seja economia,

saúde e/ou principalmente educação, o que pode ser evidenciado nas palavras de Belloni (2009, p. 17):

Nessa sociedade do futuro que se inicia agora, as máquinas inteligentes povoarão cada vez mais o cotidiano e, por consequência o campo da educação. Esta sociedade povoada por máquinas inteligentes já existe, [...] utilizado com crescente intensidade computadores ligados em rede para trabalhar ou estudar, comunicar-se, resolver problemas da vida cotidiana.

A perspectiva social apresentada por Belloni, é fundamental para uma melhor reflexão à cerca de um novo modelo educacional, uma vez que as tecnologias, sobretudo o advento da internet, provocam transformações sociais e educacionais que transcendem as práticas tradicionalmente presentes no ensino e na aprendizagem.

Estamos falando neste trabalho da importância do uso de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem escolar, e quanto as TIC são discriminantes na qualidade desse processo. Segundo Kenski (2008), as TIC provocaram novas mediações entre a abordagem do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo. Em função disso, mudanças são acarretadas na organização do ensino, tal como no ambiente da sala de aula, fazendo surgir assim, uma nova configuração nesses espaços e, especialmente, no que diz respeito ao processo ensino-aprendizagem.

Na visão de Moran (2018), em um mundo marcado pela aceleração e pela transitoriedade das informações, o centro de atenção passa a ser o aluno. Assim se torna evidente que as tecnologias podem e devem entrar na prática docente de uma maneira cada vez mais significativa, pois de fato, é notória a ideia de que as tecnologias propiciam a reconfiguração da prática pedagógica, e coautoria do professor como precursor do processo de ensino aprendizagem (ALMEIDA; VALENTE, 2012). Portanto, a forma como o aluno aprende e como esse aprendizado pode ser mais significativo, no contexto da inclusão digital, é o que realmente importa no que se refere ao uso de tecnologias na sala de aula. Logo, devemos, nesse contexto, refletir e ressignificar o papel do professor e o processo de aprendizagem.

Focando no uso de vídeos curtos como recurso metodológico para tratar de conteúdo do ensino formal, apostamos no seu uso como recurso de engajamento e de mobilização do conhecimento junto aos estudantes, como revelou o estudo de Soares (2021). Moran (1995), por sua vez, mostra que o vídeo desperta a curiosidade e gera motivação para novos temas, permite a documentação, que pressupõe registro de eventos, de aulas, de estudos do meio, de experiências, de entrevistas, de depoimentos; a intervenção, que promove a modificação de um dado programa ou material áudio visual, acrescentando novos dados e interpretações; e a

expressão, que é voltada à forma de comunicação adaptada à sensibilidade das crianças e jovens. Ferrés (1996a; 1996b) é outro autor que aparece como precursor da pesquisa com vídeos na educação. Na década de 80 já tratava do tema da utilização de vídeos curtos como recurso para o ensino e indicava possibilidades de utilização do vídeo em sala de aula. Segundo Ferrés (1996b), a tecnologia do vídeo, provoca uma ação libertadora, pois permite ao aluno, participar da experiência da pesquisa, de se avaliar e de se conhecer dentro do processo de produção do conhecimento, tal como permite ao aluno a rica experimentação da criação coletiva.

Nesse contexto, não se está falando apenas da utilização de vídeos como material de apoio na explicação de conteúdos como aqueles, vastamente, disponíveis nos canais de ancoragem e/ou streaming, o ponto é a utilização de vídeos em sala de aula. Sua utilização deve ir além da transmissão de imagens. Nesse sentido, “vale a pena pesquisar novos caminhos de relacionar a tecnologia com o educando; do sensorial, emocional, racional e do ético; do presencial e do virtual; de integração da escola, do trabalho e da vida” (MORAN, 2005, p. 3). Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) no livro “Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática”, traçam um panorama histórico do uso das tecnologias para o ensino da Matemática. Para isso, buscam entender como as inovações tecnológicas têm permeado o ensino, como elas foram se transformando, que tipo de atividades são realizadas e quais recursos foram utilizados. Os autores delimitam quatro fases e as descrevem detalhadamente, sendo a primeira delas iniciada na década de 1980 e a última referente ao uso das tecnologias atualmente.

Para Almeida et al. (2014) o uso de vídeos vem sendo incorporado gradativamente no processo de ensino-aprendizagem dentro e fora de sala, muito embora tais tecnologias não tenham sido inventadas exclusivamente para fins educacionais. Há muito tempo que o uso de vídeos já vem sendo abordado como objeto de estudo em pesquisas na área de Educação. Alguns autores como Ferrés (1996a; 1996b) e Moran (1995) já abordavam, no final da década de 80 e início da década de 90, metodologias para a utilização do vídeo no ambiente escolar. Moran (1995, p. 1) indica que essa prática “aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, mas também introduz novas questões no processo educacional”. O autor define que o vídeo é:

[...] sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí a sua força. Nos atingem por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário) em outros tempos e espaços (MORAN, 1995, p. 2).

Segue o autor mencionando que o uso de vídeos no ensino contribui para despertar curiosidade e motivação para novos temas do currículo. No que se refere a produção de vídeos, o autor ainda ressalta três importantes tópicos, que devem ser entendidos pelos alunos: a documentação, que pressupõe registro de eventos, de aulas, de estudos do meio, de experiências, de entrevistas, de depoimentos; a intervenção, que promove a modificação de um dado programa ou material áudio visual, acrescentando novos dados e interpretações; e a expressão, que é voltada à forma de comunicação adaptada à sensibilidade das crianças e jovens. O fato é que, interessa aos estudantes o trabalho com criação de vídeos e a escola pode aproveitar esse interesse e, assim, propor atividades envolvendo esse recurso. Sobretudo, por que os aspectos inerentes a produção de vídeos, tem uma dimensão moderna e lúdica. Corroborado por Ferrés (1996a; 1996b), que aparece como precursor da pesquisa com vídeos na educação, apontando para a utilização deste recurso pedagógico como possibilidade de utilização do mesmo no processo de ensino aprendizagem, diretamente em sala de aula e não somente como material didático para a abordagem do conteúdo. Para o autor, a experiência da pesquisa, de se avaliar e de se conhecer, provoca uma ação libertadora, a partir do momento que o uso de vídeos é posto à disposição do aluno. Além disso, permite a rica experiência de uma criação coletiva (FERRÉS, 1996b). Mas nesse caso, o uso de vídeos em sala de aula deve ir além da mera transmissão de sons e imagens, com o objetivo de abordar temas do compêndio conteudista do currículo, precisa servir de meio para o educando ser capaz de entender seus conhecimentos de forma a formalizá-los em método de exposição.

Nas quatro fases trazidas por Borba, Scuccuglia e Gadanidis (2014) e mencionadas anteriormente, o uso de vídeos como recurso didático surge na primeira metade dos anos 1990, e surge como uma alternativa importante e empolgante para o professor, pois integram várias formas de comunicação ao uso de diferentes tecnologias. Segundo os autores os vídeos “podem ser concebidos enquanto narrativas ou textos multimodais, compilam diversos modos de comunicação como oralidade, escrita, imagens dinâmicas, espaços, formas de gestualidade e movimentos”. No entanto, com o advento da internet estamos atualmente na quarta fase do uso de tecnologias na educação matemática, sobretudo, por que o uso de vídeo tem se demonstrado ser bem mais do que apenas uma forma dinamizada de apresentar os conteúdos comuns ao currículo (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 35). Se considerarmos o quão dinâmico e possibilitador é o uso de vídeos nos dias atuais, ficará ainda mais evidente seu uso no processo de ensino aprendizagem. Atualmente é possível de forma rápida e fácil produzir e editar vídeos em sala, graças aos muitos recursos tecnológicos associados à telefonia móvel e outros dispositivos. É por isso que cada vez mais alunos dos mais variados segmentos

educacionais são estimulados a produzir vídeos que dinamizam e intensificam o processo de abstração e construção da sua área de conhecimento.

Na Matemática a utilização desse recurso tecnológico é ainda mais relevante, dado as muitas possibilidades de demonstrações e laboratórios que uma gravação de vídeo pode oportunizar. Veja que a contemporaneidade da juventude reflete o fato de que, o estudante atualmente é familiarizado com a utilização do vídeo como pesquisa para fins educacionais (DOMINGUES, 2014) e que o educando, além de costumeiramente buscar de forma autônoma, nos canais tecnológicos base informacional que os interessem ou que possam suprir dificuldades e dúvidas relacionadas a seus estudos, têm acesso a uma grande variedade de aulas-testes, vídeos explicativos, canais de educação e demais conteúdos voltados para a área da educação. Não esquecendo do fato que, esse mesmo aluno tem facilidade para produzir vídeos a partir de seus dispositivos eletrônicos pessoais, como *tablets* e smartphones (VARGAS; ROCHA; FREIRE, 2007).

É evidente que para o educando ser capaz de evoluir na criação de um vídeo que faça mister sua importância demandará que ele necessariamente se aproprie do conteúdo preterido, para assim, poder produzir um material claro, coerente e de qualidade. Assim, para que alunos se utilizem da proximidade com tais recursos tecnológicos, e desenvolvam trabalhos de relevância pedagógica, caberá ao professor influir significativamente, de modo que se faça possível ao aluno aproveitar este cenário propício para a construção valorada do conhecimento registrado. Assim, o vídeo como recurso de dinamização do fazer pedagógico, por ser um instrumento de comunicação audiovisual que facilita a assimilação do conteúdo, considerando que a informação se efetiva envolvendo mais de um dos sentidos do aluno, ou seja, além de alcançar o sensorial, envolve também o afetivo, o que de certa forma, aproxima do cotidiano do educando e facilita o entendimento do conteúdo abordado. Segundo os autores, um dos pontos principais na produção de vídeos como recurso pedagógico é o de estar preparado conceitualmente para destacar os pontos positivos e negativos no desenvolvimento audiovisual em sala de aula, além de que, quais vantagens e desvantagens, determinado conteúdo em específico possui.

É evidente que ao deparar-se com a proposta de produção de vídeo em sala de aula, certamente surgem demandas técnicas diretamente relacionadas à produção do vídeo, que eventualmente o aluno desconheça, por ter sua prática cibernética atrelada tão somente ao uso de aplicativos de entretenimento ou de interação social. Neste momento, os alunos podem valer-se de conhecimentos que já possuem e contribuir para a produção do grupo. Fato que não

exime o professor de estar preparado no que diz respeito a detalhes técnicos da produção e até mesmo da edição dos vídeos.

Para a produção de vídeos, Vargas, Rocha e Freire (2007) separam em três grandes etapas, são elas: (1) a pré-produção, que consiste na preparação e planejamento do material a ser produzido, (2) a produção, que se caracteriza pelo momento em que são realizadas as filmagens das cenas que compõem o vídeo e (3) a pós-produção, na qual está presente o momento de organização e edição das cenas já gravadas e composição do vídeo como um todo.

No que se refere ao professor utilizando vídeos com o intuito de ensinar, Moran (1995) descreve esta prática como sendo uma forma eficiente de o professor induzir ao aluno relacionar de maneira natural seu cotidiano com os conteúdos trabalhados em sala de aula por apresentá-los através de vídeos que demonstrem a aplicabilidade do conteúdo abordado em uma situação prática e real da rotina vivencial: “O uso do vídeo aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, mas também introduz novas questões no processo educacional” (MORAN, 1995, p. 1).

Ainda Piovesan et al. (1992) destaca como a apresentação de vídeos pode tornar a prática de estudar mais interessante, abrangente e até mesmo agradável, dado os recursos próprios das tecnologias que facilitam a compreensão e assimilação da aprendizagem: “O vídeo facilita a assimilação compreensão-concretização dos conteúdos”; ‘estimula-reforça detalha-ilustra e enriquece a aprendizagem’; e ‘torna a aprendizagem mais agradável atraente-interessante-abrangente’ (PIOVESAN et al., 1992, p. 20).

Por outro lado, mas vinculado ao intuito de ensinar, e/ou aprender, quando são os alunos que produzem os vídeos, com o objetivo de discutir conhecimentos em alguma área específica, Barros e Pereira (2010) salienta que a produção de vídeos por parte dos alunos é uma oportunidade de variar a relação unilateral do professor como detentor do conhecimento, oportunizando ao estudante poder de inovação, pensamento criativo, tal como a externalização de ideias independentes:

A produção independente de um vídeo pelos próprios estudantes é uma possibilidade de inovação, à medida que representa uma proposta atraente para a sala de aula onde os alunos estão habituados, via de regra à comunicação unidirecional do professor. O potencial pedagógico da câmera de vídeo reside na possibilidade dos estudantes a utilizarem para externalizar suas ideias, seu pensamento criativo, permitindo produzir imagens de situações físicas representativas dos modelos físicos conceituais previamente escolarizados (BARROS; PEREIRA, 2010, p. 4401-3).

Na mesma linha conceitual Pereira e Rezende Filho (2013) complementam ao legitimar que uma das vantagens da produção de vídeos por parte dos alunos é o aumento da

responsabilidade assumida por eles, dando-lhes independência e propositura em sua produção, diverso de paradigmas regularmente impostos.

Uma das vantagens desta estratégia didática é o aumento da responsabilidade assumida pelos estudantes na produção do vídeo. [...] durante a produção dos vídeos os estudantes não só podem fazer uso de técnicas e linguagens específicas da produção audiovisual como também podem produzir outras significações e outros modos de se constituir, para além dos que lhes são propostos (não impostos) (PEREIRA; REZENDE FILHO, 2013, p. 11).

Apresentamos a seguir um conjunto de etapas orientativas para a utilização da produção de vídeos curtos como recurso didático. A proposta é que os alunos e alunas produzam, dirijam e gravem os vídeos a partir de temáticas livres ou previamente apresentadas pelo senhor professor. Esse guia foi estruturado de modo que possa ser utilizado nos diferentes níveis de ensino e em distintos componentes curriculares.

Na sequência do Produto Educacional vinculado ao estudo de Soares e Rosa (2022), foi apresentado um guia com os passos básicos na produção de um vídeo curto com finalidade educativa: Etapa 1 – É o momento de inspirar os alunos a produzirem seu próprio material apresentando a eles outros materiais relevantes produzidos por outros alunos, talvez até em festivais ou eventos que anseiem participar; Etapa 2 – É o momento de definir com os alunos qual a proposta a ser abordada, tema, metodologia e o que se espera na produção do deste material, o que será gravado, qual que se pretende atingir e como gravar (slides, animação, gravação de cenas, gravação de telas, entre outras possibilidades); Etapa 3 – É imprescindível que se estruture um roteiro, fazendo um detalhamento de tudo que se pretende fazer ou mostrar no vídeo, como as informações serão apresentadas e como essas irão impactar aqueles que as assistir; Etapa 4 – É a gravação do vídeo propriamente dito, nesta etapa deve ser levado em consideração quais equipamentos serão utilizados, qual a iluminação mais adequada ao objetivo esperado, detalhes como postura, linguagem e expressões a serem utilizadas também devem ser observados, nesta etapa deve ser escolhido o equipamento, definido personagens, tratamento do cenário a ser utilizado, quem faz parte da equipe de gravação e quais serão as respectivas funções de cada um; Etapa 5 – Finalmente a edição, após a gravação terão pontos a serem retirados ou acrescentados, figurações e efeitos poderão ser introduzidos pós gravação, a edição poderá ser feita de forma profissional com auxílio técnico ou até mesmo de maneira artesanal, haja visto a diversidade de aplicativos para celulares disponíveis nas lojas de aplicativos.

2.6 Revisão de estudos

Como objetivo de analisar as produções no cenário nacional vinculadas a temática em investigação no presente estudo, procedemos a uma busca junto ao Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, de modo a identificar um conjunto de estudos que retrata os focos principais do estudo: ensino de matemática, produção de vídeos curtos, relação com o cotidiano e EJA. Para tanto, procedemos ao uso desses focos temáticos como descritores e selecionamos oito dissertações para compor o relato de estudos desta seção. Essas dissertações são apresentadas no Quadro 1, cuja descrição vem na sequência.

Quadro 1 - Relação dos estudos selecionados para revisão

Nº	Autor	Título da Produção	Ano	Produção	Instituição do Programa
01	Rony Anderson Santos Alencar	Uma proposta de modelagem matemática como estratégia de ensino-aprendizagem na EJA	2015	Dissertação	Universidade Nacional de Brasília
02	Ana Maria da Silva	O vídeo como recurso didático no ensino de Matemática	2011	Dissertação	Universidade Federal de Goiás
03	Ticiane de Souza Lima	O uso de vídeo como recurso didático na formação do professor de Matemática	2017	Dissertação	Instituto Federal do Ceará
04	Leandro Mauri Schulzbach	Produção de Vídeos Digitais no LEM com Professores da Educação Básica	2021	Dissertação	Universidade do Estado do Mato Grosso.
05	Tiago Picos de Moraes	Criação de vídeo digital no ensino aprendizagem de Probabilidade	2019	Dissertação	Universidade de São Paulo
06	Vanessa Graciela Souza Campos	Matemática e o cotidiano: Processos metacognitivos construídos por estudantes da EJA para resolver problemas matemáticos	2017	Dissertação	Universidade Federal de Sergipe
07	Nilton Silveira Domingues	O Papel do vídeo nas aulas multimodais de matemática aplicada: uma análise do ponto de vista dos alunos	2014	Dissertação	Universidade Estadual Paulista
08	Luana Pedrita Fernandes de Oliveira	Paulo Freire e produção de vídeos em Educação Matemática: uma experiência nos anos finais do ensino fundamental	2018	Dissertação	Universidade Estadual Paulista

Fonte: Pesquisa, 2021.

No primeiro trabalho, Rony Anderson Santos Alencar, autor da dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática da Universidade de Brasília – UNB no ano de 2015, sob o tema “Uma proposta de modelagem matemática como estratégia de

ensino-aprendizagem na EJA”, esboça como objetivo principal apresentar e validar uma atividade de modelagem matemática como estratégia de ensino-aprendizagem em uma turma da 6ª etapa da Educação de Jovens e Adultos. Ele escolheu esta modalidade de ensino pelo fato de, no seu entender, haver pouco material didático disponível voltado às necessidades desse aluno. O trabalho buscou responder ao questionamento de como o desenvolvimento de conteúdos programáticos podem ser abordados a partir da modelagem matemática atrelada ao interesse dos alunos, que sonham em construir sua própria casa.

O estudo discute aspectos da Lei 9.394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, no caput do artigo 37, a EJA (BRASIL, 1996, p. 15) e embasa suas atividades na transposição didática, constituindo-se nas etapas do planejamento da construção de uma casa: planta baixa, planta de cobertura e maquete (modelo matemático da casa real). Durante o desenvolvimento da atividade, o autor percebeu que os saberes escolares estavam sendo trabalhados na medida em que se desenvolviam as etapas do planejamento da construção de uma casa, funcionando como ferramentas na resolução de uma situação-problema. A conclusão do autor foi que a aprendizagem dos conceitos matemáticos ocorreu satisfatoriamente por meio dessa atividade de modelagem, uma vez que todas as etapas planejadas foram concluídas com êxito pelos alunos. Ainda, o autor chama a atenção para o expresso por Fonseca (2007, p. 21), ao denotar o quão negativa é a visão do aluno da EJA em relação à Matemática, carregando no seu “histórico escolar” uma impressão negativa, pois a considera uma disciplina de difícil compreensão.

Como segundo trabalho, temos uma dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Goiás – UFG no ano de 2011 e de autoria de Ana Maria da Silva: “Vídeo como recurso didático no Ensino de Matemática”. A dissertação teve como objetivo tratar da prática no ensino da Matemática a partir do uso de vídeos da TV Escola, analisando sua relevância e contrapondo a prática organizacional do professor com as orientações previstas em cursos de formação continuada. Com o intento, a autora pretendeu responder à pergunta investigativa: de que modo o professor de matemática do Ensino Médio tem organizado a prática pedagógica com o vídeo didático, a partir das diretrizes de formação de professores para o uso das TIC em sala de aula? Em particular, a intenção foi investigar e pensar como é a prática do professor em sala de aula ao utilizar em sua ação pedagógica e como estratégia de ensino vídeos didáticos.

A abordagem metodológica da pesquisa adotada pela autora foi a qualitativa, naturalista de base empírica, utilizando questionários, observações e entrevistas. O estudo ressaltou a importância do audiovisual no ensino de Matemática e destacou que as escolas apresentam uma

tendência a aderir aos programas das TIC. A base teórica para a pesquisa foi entre outros aspectos, baseada nos estudos de: Belloni (2009), que vislumbravam o fato de que as máquinas iriam, cada vez mais adentrar o âmbito educacional e que as tecnologias, não só representam um meio de acesso às informações, mas também um meio de transformação da comunicação e do trabalho colaborativo; Machado (2017), que discute o cinema como estratégia de ensino e, que focaliza a relação entre as tecnologias e as mediações pedagógicas. Como conclusão do estudo e a partir dos resultados da pesquisa foi mencionada pela autora que a efetividade do uso de tecnologias em sala de aula fica, na maioria das vezes, prejudicado pela falta de infraestrutura, manutenção dos equipamentos, além da necessidade de um apoio pedagógico e de formação de professores para que os professores possam atuar com as tecnologias em seu fazer pedagógico.

A terceira dissertação a ser relatada é a de Ticiania de Souza Lima, intitulada “O uso de vídeo como recurso didático na formação do Professor de Matemática”, defendida junta ao Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal do Ceará – IFCE, no ano de 2017. O objetivo do estudo foi compreender as percepções dos professores em formação sobre o uso do vídeo como recurso didático no ensino da Matemática. O estudo apontou o aspecto de que o avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação, tal como os recursos audiovisuais, têm se tornado um desafio para educadores, especialmente no que diz respeito à inserção de vídeos na prática pedagógica. A autora busca com a pesquisa responder à pergunta: como apresentar aos docentes uma metodologia complementar de ensino, com o uso de tecnologias, que possa ser utilizada na sala de aula como recurso didático na compreensão de conteúdos? No estudo a autora verificou que os vídeos podem projetar um conhecimento que, quando bem articulado pelo professor, provoca a construção do aprendizado.

Como aspecto metodológico, o estudo se guiou por uma investigação e descritiva com abordagem qualitativa e do tipo colaborativa. O *lócus* foi um curso de extensão promovido pelo Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática – GPEHM e participaram quinze professores em formação inicial do curso de Licenciatura em Matemática. Para coleta dos dados, utilizaram-se questionários, atividades complementares e gravações em áudio. Para análise foram traçadas dez categorias, sendo cinco voltadas às possibilidades do uso de vídeo na abordagem dos conteúdos matemáticos e cinco voltadas às dificuldades de inserção dos vídeos no ensino da Matemática. O estudo concluiu que os vídeos apresentaram várias possibilidades de utilização em sala de aula e que quando bem articulados pelos docentes podem ocasionar a construção da cognição. E, ainda, foram encontradas dificuldades na estrutura

escolar, tanto física, quanto de gestão, nomeadamente na formação docente. Com isto, a autora aponta que urge promover mudanças que sejam capazes de atender a geração da tecnologia da informação e comunicação, além da necessidade da formação de professores de matemática aptos a utilizar as tecnologias.

O quarto trabalho desta revisão é o de Leandro Mauri Schulzbac, desenvolvido na forma de uma dissertação, em 2017, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso. O trabalho intitulado “Produção de vídeos digitais no LEM com professores da Educação Básica para o ensino de Matemática” teve como objetivo compreender o lugar dos vídeos digitais no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e sua contribuição para a prática docente. O autor buscou com o estudo respostas para a seguinte pergunta de pesquisa: qual o lugar que os vídeos digitais podem ocupar dentro do LEM e a sua contribuição para a prática docente?

O estudo foi orientado pela Teoria Fundamentada nos Dados (TFD) com base em Strauss e Corbin (2008), apresentando os processos analíticos para que a teoria possa emergir. A pesquisa teve abordagem qualitativa à luz teórica de Bogdan e Biklen (1994) e Araújo e Borba (2017). O contexto da produção de dados foi um curso de formação continuada para professores de Matemática, desenvolvido na modalidade blended formação (CUNHA, 2018), realizado no Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica (CEFAPRO) de Sinop-MT, com os docentes da rede estadual de Educação. Os dados da pesquisa foram obtidos por meio de entrevistas filmadas, questionário semiestruturado, registro dos encontros gravados em vídeos e a observação participante e, posteriormente, triangulados e interpretados. Os resultados levaram o autor a concluir uma possível resposta à pergunta de pesquisa, que aponta para o fato de o lugar do vídeo não ser uma simples “ferramenta” ou um recurso, mas de ser algo que fez os professores pensarem sobre o conteúdo, algo que estimulou as ações docentes, contribuindo para refletirem sobre suas práticas pedagógicas.

A dissertação de Tiago Picos de Moraes sob o título “Criação de vídeo digital no ensino-aprendizagem de Probabilidade”, é o quinto trabalho a ser relatado. Ele foi desenvolvido no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, em 2019. O principal objetivo da pesquisa foi a elaboração e a execução de uma abordagem para o ensino-aprendizagem de Estatística utilizando recursos tecnológicos que potencializam essa aprendizagem e que concedam um lugar de protagonismo para o estudante. Além disso, o estudo desenvolveu uma investigação sobre as possíveis contribuições da criação de vídeos digitais como recurso didático para o desenvolvimento de conceitos relativos à probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental. A questão central a ser respondida foi assim formulada

pelo autor: qual é panorama do atual cenário do ensino-aprendizagem de probabilidade? E quais contribuições didáticas e metodológicas podem ser obtidas a partir da produção de vídeos no ensino da probabilidade? Para isso, foi realizado um levantamento sobre sua presença nos documentos oficiais, além de uma busca na literatura a respeito das principais dificuldades encontradas e de diferentes abordagens contendo possibilidades variadas de interpretações para seu significado.

O embasamento teórico transcorreu na voz de Magalhães e Lima (2002) que trata do fenômeno como uma situação ou acontecimento cujos resultados não podem ser previstos com certeza, corroborando com Lopes (2008) que aponta que há a necessidade de compreensão, por parte dos alunos, dos conceitos relacionados à incerteza e aleatoriedade. O estudo também dialoga com Moran (2018, p. 11) ao inferir que “é absurdo educar de costas para um mundo conectado” e com Lévy (1999) ao discorrer que as tecnologias da informação estão se tornando, de forma crescente, importantes instrumentos de nossa cultura, e sua utilização, um meio concreto de inclusão e interação no mundo. Ao fim da pesquisa o autor concluiu que o recurso didático escolhido favoreceu as diferentes abordagens e significados de probabilidade, que ao se transpor o aluno de um cenário tradicional para um projeto em grupo de construção audiovisual há muito ganho.

Neste sexto trabalho de revisão, temos o estudo realizado por Vanessa Graciela Souza Campos no ano de 2017, na forma de uma dissertação, junto ao Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe – UFS. O trabalho intitulado “Matemática e o cotidiano: processos metacognitivos construídos por estudantes da EJA para resolver problemas matemáticos”, objetivou desvelar quais estratégias metacognitivas são construídas por estudantes da EJA, em fase de letramento, ao resolver problemas matemáticos e de que maneira o diálogo entre essas estratégias interfere no seu desempenho escolar. Para tanto, a pesquisa foi realizada por meio de uma intervenção pedagógica em uma turma, cuja instituição de ensino pertence ao Sistema S, compondo-se de onze participantes. A abordagem metodológica deste estudo consiste no tipo pesquisa-ação organizada nas seguintes etapas: observação, entrevistas, aplicação de questionários, aplicação de sequências didáticas e elaboração de diário de campo para coleta e análise dos dados obtidos. A incursão bibliográfica reporta-se em autores como Flavell, Miller e Miller (1999), Charlot (2000), Freire (2000), entre outros, e que subsidiaram as interpretações dos fenômenos didáticos ocorridos em sala de aula, sob a ótica de quatro categorias: Matemática na EJA, Resolução de Problemas Matemáticos, Metacognição e Relação com o Saber. A análise dos dados permitiu identificar incidências mútuas entre o conceito de Metacognição e a teoria da Relação com o Saber, uma vez que

ambos conceitos abordam o olhar do sujeito sobre si próprio e sobre o saber, o que evidentemente facilitará, no processo de ensino aprendizagem, a abstração e/ou construção do conhecimento efetivo a partir da apropriação autônoma dos saberes.

Na sétima revisão encontramos a dissertação de Nilton Silveira Domingues realizada e defendida em 2014 junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências exatas da Universidade Estadual Paulista, com o título: “O Papel do vídeo nas aulas multimodais de matemática aplicada: uma análise do ponto de vista dos alunos”. O objetivo deste estudo foi a procura por características presentes nas falas dos alunos, que possam gerar uma classificação sobre a forma com a qual eles se relacionaram com os vídeos assistidos em aula e com os vídeos produzidos junto ao trabalho final da disciplina. A pergunta diretriz que guiou o estudo foi: “qual o papel do vídeo, segundo as perspectivas dos alunos, em uma disciplina de Matemática Aplicada, para a turma de Ciências Biológicas?”.

A pesquisa foi exploratória e de cunho qualitativo, analisando-se as particularidades de um grupo observado nas aulas de Matemática Aplicada e ministrada para alunos do curso de Ciências Biológicas da UNESP, Rio Claro, SP. As fontes de dados foram: observação participante, notas de campo, questionário avaliativo respondido pelos alunos, entrevistas semiestruturadas, trabalho impresso/digital e gravações. Na busca dos possíveis papéis do vídeo, a partir da análise dos dados e por meio de um design emergente de pesquisa, foram elencadas características sobre os vídeos assistidos e sobre os vídeos produzidos durante a disciplina, bem como sugestões dos alunos para esses dois momentos nos quais o vídeo se fez presente. Com relação aos vídeos produzidos, emergiu, a partir da análise dos dados, uma classificação sobre a forma como os estudantes compreendem o papel dos vídeos, por exemplo, como uma forma de expressar o conteúdo, uma forma descontraída de estudar, um meio de divulgação do tema, dentre outras. Com relação aos vídeos assistidos, na análise dos dados, emergiram características que deram indícios não só de possibilidades, mas também de limitações dessa proposta. O uso do vídeo em aula foi visto, pelos alunos, como produtivo para a aprendizagem por apresentar características como: dinamicidade, boa didática, ilustração de processos, dentre outras. No que diz respeito às limitações, os alunos elencaram, em alguns vídeos, características relacionadas à falta de dinamicidade, à velocidade com que se é trabalhada a matemática, ao áudio, dentre outras.

A última dissertação desse relato é a desenvolvida por Luana Pedrita Fernandes de Oliveira no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista no ano de 2018, com o título: “Paulo Freire e produção de vídeos em Educação Matemática: uma experiência nos anos finais do ensino fundamental”. O objetivo do estudo

esteve em compreender as diferentes dimensões que emergiram durante a produção de vídeos digitais com Matemática na realização do I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática na Escola, e em relação ao grupo de alunos de duas turmas do 7º ano de uma escola da Rede Pública do Estado de São Paulo, situada no município de Rio Claro.

A abordagem metodológica da pesquisa foi de cunho qualitativo e os procedimentos adotados para a produção dos dados foram entrevistas com os grupos de alunos que produziram os vídeos e com alguns membros da comunidade escolar, como gestores, professores e pais, diário de campo da pesquisadora, além dos roteiros elaborados e os vídeos produzidos pelos alunos. Para sistematização e análise, a autora optou pela triangulação dos métodos, que possibilitou entrelaçar os vídeos produzidos com as entrevistas e as anotações em campo, discutidos à luz do referencial teórico de Paulo Freire, especialmente focado em aspectos do diálogo e da comunicação com viés para a multimodalidade. Na análise, emergiram as seguintes dimensões: o aluno sujeito e o vídeo como resposta à curiosidade; a importância do celular, do computador e da internet rápida para a pesquisa e o ensino de matemática; conteúdo matemático dos vídeos produzidos pelos alunos; Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática na Escola e a imagem pública da Matemática. Em síntese, o estudo apontou que foi compreendido que a produção de vídeo com matemática permite o diálogo, a comunicação e a construção da autoestima em relação ao conhecimento matemático.

Como fechamento desta seção, mencionamos que os oito estudos relatados apontam estratégias, objetivando a apresentação e validação de recursos metodológicos para o processo de ensino-aprendizagem na segunda etapa do Ensino Fundamental e vinculados a Educação de Jovens e Adultos. Esses estudos buscaram responder questionamentos associados a questões metodológicas e de aprendizagem, trazendo possibilidades e alternativas. Todavia, mostram a fragilidade em termos da relação direta entre os conhecimentos espontâneos adquiridos no cotidiano das vivências e os formalizados pela escola, tidos como científicos.

3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA E PRODUTO EDUCACIONAL

O capítulo apresenta a sequência didática estruturada para o estudo, bem como o produto educacional estruturado a partir dela e que acompanha esta dissertação. Para isso, descreve o local, turma e sujeitos do estudo com intuito de anunciar o público e o contexto para o qual a sequência didática foi projetada. Como produto educacional o estudo apresenta um conjunto de vídeos referente a temática, bem como a proposta teórica e metodológica de como eles podem ser inseridos no ensino de Matemática. Tal produto toma por referência a sequência didática desenvolvida no estudo.

3.1 Descrição da escola, turma e sujeitos do estudo

O estudo tem como *lôcus* o CEEJAR – Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos de Rondônia, localizado na cidade de Ariquemes, na Avenida JK nº 1604, áreas especiais, setor dois, estado de Rondônia.

A Figura 1, apresentada a seguir, ilustra a escola.

Figura 1 - Imagem do Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos de Rondônia



Fonte: Autor, 2023.

Na referida cidade, a instituição é especializada e voltada unicamente para a Educação de Jovens e Adultos com estrutura educacional pensada para as prioridades e particularidades

desse público. O Centro Educacional especializada na Educação de Jovens e Adultos, localizado na cidade de Ariquemes no interior do estado de Rondônia.

O estado de Rondônia tem se preocupado com esta modalidade de ensino especializado desde 1985 – com a criação da rede CEEJAR, Centro Educacional de Jovens e Adultos de Rondônia – com o ensino voltado para a população estudantil da linha de distorção idade série. Alunos que por ventura não tenham concluído seus estudos em idade cronológica usualmente comum, mas que desejam estudar em um ambiente próprio voltado para suas necessidades e anseios específicos.

O CEEJAR - Ariquemes, atendendo a Jovens e Adultos em Educação Supletiva de Ensino Médio e Fundamental, tem a sua ação educativa fundada na preocupação com a formação de seu aluno, a fim de que este adquira condições plena de se inserir no mercado de trabalho de dar prosseguimento aos seus estudos, em nível universitário, ou, simplesmente, de se satisfazer pelo enriquecimento pessoal, enfim, com sua inclusão social e com seu desenvolvimento como pessoa e como cidadão. O legado pedagógico desta Instituição⁴, inspirado na liberdade de escolha do aluno para ascender na vida profissional e pessoal e marcado pelo paradigma de educar pelo amor mediante o prisma da reciprocidade, coloca para si o desafio da construção de um projeto de escola preocupado com as relações entre pessoas, sejam educandos ou educadores, comprometidas com as possibilidades e as práticas transformadoras e emancipadoras da realidade em que estão inseridas. Essas relações visam à continuidade e indispensável construção de uma comunidade educativa. De acordo com princípios fundamentais da educação, o CEEJAR – Ariquemes é constituído da prática de pensar a escola como espaço privilegiado de comunicação de ideias, reflexão e ação, solidariedade e respeito às diferenças, de modo que a organização da escola, a metodologia de trabalho, os referenciais teóricos e os recursos didáticos se tornem os instrumentos para a construção de cidadãos autônomos e livres de preceitos e dogmas sociais, que possam ter a partir da EJA o caminho de qualificação constante para a obtenção da dignidade social. Para tanto, é necessária uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal e coletiva e a afirmação do princípio da participação política, que são os pilares da instituição.

Os alunos que frequentam o CEEJAR estão na faixa etária entre 20 e 50 anos, sendo majoritariamente do sexo masculino, tendo como atividades laborais em sua maioria, os setores da construção civil, marcenaria, tornearia e outras que demandam habilidades manuais.

⁴ Texto sintetizado do PPP – Projeto Político Pedagógico do CEEJAR – Centro Estadual de Jovens e Adultos de Ariquemes.

A proposta pedagógica a ser desenvolvida com uma turma de 3º ano do Ensino Médio, contempla conteúdos como Teorema de Pitágoras e Teorema de Tales atrelados a Distância entre pontos da Geometria Analítica. Este terceiro ano do ensino médio possui alunos que trabalham na construção civil e na marcenaria, duas áreas que oferecem grande gama de aplicabilidade em conceitos matemáticos, por isso da escolha da mesma, posto serem estas as habilidades manuais de pretensa apropriação para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos acima citados.

A turma de EJA é composta por 20 estudantes que em sua totalidade estão atuando no mercado de trabalho em diferentes funções. São estudantes na faixa etária entre 20 anos 50 anos. Sendo oito matriculados como sendo do gênero feminino e 12 do masculino. O nível socioeconômico do grupo pode ser considerado como variando entre a classe B e D, seguindo parâmetros do IBGE e avaliação interna. São alunos adultos, dentre os homens, na sua maioria, trabalhadores autônomos, com autonomia financeira. Dentre as mulheres, são funcionárias do comércio ou senhoras do lar. São homens e mulheres que estão buscando evolução profissional e financeira por meio dos estudos ou se preparando para uma profissão ou para aperfeiçoar aquela que já atuam.

Para o estudo selecionamos um grupo de oito estudantes interessados em discutir a temática e que exerçam em suas funções laborais atividades que possam ser associados aos tópicos em estudo nessa dissertação, como será detalhado mais adiante. Assim embora todos os 20 estudantes da turma participarão de todas as etapas da sequência didática, serão esses oito os elementos da amostra de estudo, pois os mesmos serão mediados pelo professor na busca da formalização dos conhecimentos espontâneos trazidos consigo, oriundos de suas atividades laborais que se relacionam diretamente com os tópicos de estudo, neste trabalho.

3.2 Suporte teórico da sequência didática

Como embasamento teórico para estruturação da sequência didática, recorreremos ao anunciado por Vygotsky como referência para promover espaços de interação, construção e diálogos voltados à aprendizagem, no qual o processo de construção do conhecimento, é bipartite de um elo, envolvendo quem ensina e quem aprende. Percebemos assim, que durante o processo de ensino-aprendizagem tanto professor quanto aluno aprendem mutuamente. Nessa concepção, a aprendizagem é dinâmica e processual, de forma que o professor faça adesão às novas abordagens metodológicas na construção do conhecimento. Essa abordagem de aprendizagem considera uma inter-relação entre o sujeito biológico e sua cultura,

reconhecendo-o inserido em seu processo sócio histórico. Esta perspectiva não ignora o conhecimento adquirido pelos sujeitos em sua cultura ou meio social, ao contrário, considera ela uma possibilidade de ponto de partida para que novos conhecimentos sejam adquiridos.

Nesse sentido e tomando como referência tal perspectiva teórica apresentada e discutida no capítulo anterior, recorreremos a uma proposta de sequência didática estruturada na perspectiva histórico-cultural de Vygotsky, a qual operacionalizamos no ensino de Matemática na EJA. Essa sequência didática foi elaborada no grupo de pesquisa ao qual a dissertação está associada – Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica – GruPECT e tem servido de referência para trabalhos desenvolvidos neste grupo.

Por sequência didática, Zabala (1998) menciona ser um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. Para o presente estudo, a sequência ficou estruturada envolvendo os elementos circunscritos pela perspectiva teórica anunciada por Lev S. Vygotsky. O Quadro 2 apresenta as etapas propostas para a sequência didática.

Quadro 2 - Etapas estruturante da sequência didática apoiada em Vygotsky

Etapas da sequência didática	
1	Resgate dos conhecimentos espontâneos
2	Discussão do conceito em estudo por meio da ação estruturante do professor mediador por estratégias ou ferramentas de ensino
3	Realização de atividades de aplicação do conceito em situações vivenciais e contextualizadas socialmente.
4	Realização de atividades de cooperação, compartilhamento e socialização
5	Atividades de aplicação do conhecimento

Fonte: Grupect, 2022.

3.3 Operacionalização no contexto escolar

Como forma de viabilizar o proposto na sequência didática e com intuito de responder aos questionamentos anunciados inicialmente, organizamos um conjunto de atividades para compor cada etapa da sequência didática.

O tópico explorado com a sequência didática refere-se a Geometria Plana inerente ao desenvolvimento de atividades próprias da construção civil, marcenaria, serralheria, pintura predial, terraplanagem e tática esportiva, e envolve os seguintes conteúdos: Teorema de Pitágoras, Teorema de Tales, área e perímetro de polígonos regulares e regras de razão e proporção, pois são esses os conteúdos da base na ementa curricular prevista para a série trabalhada.

As atividades projetadas para contemplar tais conteúdos estão indicadas no Quadro 3 que, por sua vez, apresenta o número de períodos que foram utilizados para cada etapa, bem como as ações específicas que foram desenvolvidas.

Quadro 3 - Cronograma e descrição das atividades que integram a sequência didática

Etapa	Encontros	Nº períodos	Atividades
1	1	2	Apresentação dos tópicos em estudo e da proposta de atividade para a sequência didática. Apresentação e assinatura do TCLE (APÊNDICE A). Apresentação com uso de slides, de imagens associadas a presença da geometria no cotidiano (APÊNDICE B). Relato verbal das atividades profissionais de cada estudante, explanado em sua concepção, quais habilidades matemáticas normalmente utilizam no desempenho laboral. Apresentação da proposta de atividades envolvendo gravação de vídeos curtos- Como gravar e editar vídeos (recomendar o produto educacional produzido no PPGECEM) ⁵
	2	2	Apresentação de vídeos curtos produzidos pelos estudantes envolvendo a geometria (Matemática) presente na sua profissão como forma de identificar os conhecimentos espontâneos sobre o tema. Debate com a turma referente à relação da Matemática do cotidiano e a Matemática apresentada na escola.
	3	1	Realização de uma atividade de sondagem inicial (teste) para identificação dos conhecimentos espontâneos (APÊNDICE C).
2	4	1	Discussões dos conceitos relativos à geometria plana e as fórmulas necessárias para resolução de questões sobre: áreas e perímetros de poliedros; regras de razão e proporção entre áreas e medidas.
		1	Discussões dos conceitos de Pitágoras, concernente aos termos pitagóricos e a aplicação destes na resolução de questões relacionadas à geometria plana, consecutivamente sua aplicação na construção civil, marcenaria e outras áreas afins.
	5	2	Discussões dos conceitos a geometria plana (APÊNDICE D) e correção da atividade de sondagem (APÊNDICE C).
		2	Discussões dos conceitos de Pitágoras e realização de atividades de resolução de problemas (APÊNDICE E).
3	6	2	Atividade de retomada dos vídeos curtos produzidos pelos estudantes, após a abordagem formal dos conteúdos matemáticos .
4	7	2	Apresentação dos vídeos e discussões na turma, dentro dos grupos de debate
5	8	2	Realização de uma atividade envolvendo a avaliação dos conceitos abordados na sequência didática.

Fonte: Autor, 2023.

No quadro são apresentadas as atividades que o estudo operacionalizou durante os encontros para o componente curricular Matemática na EJA do Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos de Rondônia.

⁵ Disponível em: <https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/ppgecm/2022/Cintia_PRODUTO.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2022.

3.4 Produto Educacional

O produto educacional em um programa profissional representa as contribuições do estudo para o processo de ensino-aprendizagem na área de pesquisa a que a dissertação se ocupou de desenvolver o estudo. Neste sentido, temos que segundo o especificado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) para os programas profissionais da Área de Ensino, um produto educacional pode estar vinculado à estruturação de um material instrucional de apoio ao professor.

No documento da Área de Ensino da Capes é especificado que os programas profissionais devem atender às demandas sociais voltando-se prioritariamente para a Educação Básica (BRASIL, 2019). Nesse contexto, devem se preocupar em produzir processo e produtos educacionais para estabelecer conexões entre os conhecimentos produzidos nas pesquisas acadêmicas e as necessidades da sala de aula. O produto entendido a partir dessa necessidade revela uma possibilidade de qualificar o processo ensino-aprendizagem, podendo estar voltado aos estudantes ou aos professores.

Os produtos educacionais, também denominados de Produção Técnica-Tecnológica, no caso dos professores, voltam a fornecer a eles subsídios para sua ação docente. Tais subsídios devem estar apoiados em referenciais teóricos e associados a uma concepção de educação. Trata-se, portanto, de materiais instrucionais embasados em aportes teóricos e fundamentados em metodologias de ensino.

Partindo dessa possibilidade e associado ao pretendido no estudo em termos de estabelecer relações entre o cotidiano e a escola, organizamos um conjunto de vídeos produzido pelos estudantes e ajustados pelo professor/pesquisador mostrando como a Geometria se revela presente nas profissões exercidas cotidianamente. Os vídeos na forma com apresentado no produto educacional, buscam servir de subsídio para que professores de Matemática possam mostrar a relação entre a Matemática do cotidiano e a presente na escola. Os vídeos foram produzidos e utilizados dentro de uma sequência didática que toma a Teoria Histórico-Cultural como referência e oferta uma série de aplicações dos conceitos matemáticos atrelados a prática profissional apresentada por um grupo de estudantes da EJA.

O objetivo dos vídeos é demonstrar como a relação intrínseca entre conhecimentos espontâneos inerentes às atividades laborais dos estudantes se aplicam a conteúdos matemáticos próprios do currículo escolar, tal como, esta pode ser explorada pelo professor em sua prática de ensino. No mesmo sentido, a proposta de sequência didática indicada no produto educacional é voltada a fornecer subsídios aos professores de Matemática que buscam estabelecer relações

entre o mundo vivencial e as atividades da escola de forma significativa e que valorize os conhecimentos trazidos pelo estudante da EJA. Explorando os conhecimentos espontâneos trazidos pelos alunos para, a partir deles, trazer os científicos.

Por fim, destacamos que o produto educacional visa ilustrar como os professores podem explorar os conceitos matemáticos a partir de situações vivenciais e laborais dos próprios estudantes. Os vídeos foram gravados pelos próprios estudantes da turma investigada e editados e organizados pelo pesquisador. Esses vídeos estão hospedados dentro de uma página pessoal do pesquisador que envolve, além dos vídeos outras atividades do estudo. O objetivo é que essa página pessoal seja alimentada por outros vídeos que serão construídos a partir desse primeiro conjunto de seis vídeos⁶. A Figura 2 ilustra a página principal do site.

Figura 2 - Imagem da página pessoal do pesquisador



Fonte: Autor, 2023.

Como forma de recorte e de evidenciar o material elaborado como produto educacional, foi criado um texto em que são apresentadas as especificações do produto educacional, além de atividades propositivas que otimizem e orientem a produção de material visual semelhante ou a aplicação de conceitos matemáticos diversos daqueles apresentados neste trabalho, bem como o referencial teórico que subsidia o estudo, a sequência didática elaborada, a identificação dos autores e os links para acessar os seis vídeos produzidos. A Figura 3 apresenta a imagem do

⁶ Disponível em: <<https://sites.google.com/view/matematicalaboral/in%C3%ADcio>>. Acesso em 28 out. 2023.

material na forma de texto de apoio apresentado como produto educacional do estudo e que acompanha essa dissertação e intitulado “Vídeos como ferramenta para ensinar matemática: diálogos entre o mundo laboral e o mundo escolar” (<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/742104>).

Figura 3 - Imagem do texto de apoio



Fonte: Autor, 2023.

3.5 Descrição dos Encontros

Nesta seção, será apresentado a descrição dos encontros realizados no decorrer da aplicação da sequência didática, que ocorreu no período de 05 de maio a 09 de junho, em oito encontros, realizados às sextas-feiras no período noturno, tendo dois ou três períodos semanais com duração de 45 minutos cada período, conforme descrito no Quadro 3.

3.5.1 Primeiro encontro

O encontro inicia pela apresentação da proposta de atividades, explicando como seriam os próximos encontros. Foi mostrada a autorização concedida pela escola para o desenvolvimento do estudo (ANEXO A) e em seguida foi colhido a assinatura dos estudantes no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A). Foi destacado a importância da participação de todos no estudo, entretanto, deixado claro o anonimato dos participantes e que poderiam optar, caso assim desejassem, em não fazer parte da pesquisa, ou mesmo poderiam desistir dela a qualquer momento. Por outro lado, uma vez que envolvidos, o fizessem com abnegação e afinco, posto que os conteúdos a serem abordados eram relativos à ementa regular do período letivo e o processo produziria efeito avaliativo no bimestre escolar.

A seguir foi apresentado aos estudantes os tópicos de estudo a serem abordados no decorrer da sequência didática, trazendo inicialmente os conteúdos por meio do uso de projeção na forma de slides, com imagens associadas a presença da geometria no cotidiano (APÊNDICE B). O foco foi evidenciar o nível de importância das geometrias para a vida e para além do conteúdo tratado formalmente na sala de aula, enfatizando a eventual relação intrínseca entre a Matemática presente na vida cotidiana com aquela tratada enquanto currículo regular. Em seguida os alunos iniciaram uma fala de socialização, na qual foi relatado verbalmente quais eram suas atividades profissionais, explanado individualmente em sua concepção, quais habilidades matemáticas normalmente utiliza no seu desempenho laboral.

Ainda neste encontro foi apresentado com mais propriedade a proposta de atividades envolvendo gravação de vídeos curtos, sendo explorado o como gravar e/ou editar seus próprios vídeos⁷. A seguir foi apresentado a atividade de que eles deveriam gravar uma situação

⁷ Como sugestão para gravação dos vídeos foi indicado o Produto Educacional desenvolvido por Soares e Rosa (2022) e disponível em: https://www.upf.br/uploads/Conteudo/ppgecm/2022/Cintia_PRODUTO.pdf. Acesso em 12 dez 2023

cotidiana em sua atividade laboral na qual a Matemática se faz presente, em particular trazer alguma área da geometria que eles identificassem. Para essa atividade, os alunos foram separados em grupos de modo que correlacionassem os temas entre si, sendo instruídos a gravarem vídeos que retratasse a Matemática em sua atividade laboral. Tais vídeos após serem analisados pelo professor-pesquisador, poderiam vir a se tornar o Produto Educacional associado a presente dissertação.

3.5.2 Segundo encontro

Para esse encontro os participantes do estudo trouxeram os vídeos gravados e iniciamos as atividades com as produções associados aos conhecimentos espontâneos apresentados nos vídeos e que estavam vinculados ao conteúdo de geometria. A Figura 4 a seguir ilustra uma cena de um desses vídeos.

Figura 4 - Imagem do vídeo demonstrando o teorema de Pitágoras utilizado no assentamento de revestimento



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Neste vídeo o estudante que é um construtor bem-sucedido em sua profissão e utiliza um terço pitagórico para garantir o assentamento linear do revestimento cerâmico. O aluno é hábil em sua profissão e utiliza argumentos matemáticos para a execução desta atividade,

entretanto, alega ter dificuldades em formalizar o recurso matemático utilizado em sua profissão, pois considera a linguagem e os cálculos matemáticos realizados na escola complexos. Após apresentar o vídeo em um televisor para toda a turma, o aluno apresentou o modo como ele calculava, o que pode ser identificado com uma relação Pitagórica para obter ou “tirar esquadro” no assentamento do revestimento cerâmico.

Outro aluno trabalha como técnico de futebol no time local, e em seu vídeo ele demonstra o porquê no campo de futebol o gramado é projetado em linhas paralelas e com isso ele explorou a noção de paralelismo e de razões matemáticas. Esse aluno em particular tinha um grande conhecimento matemático e já tinha uma visão ampla e clara acerca da aplicação de razão e proporção das figuras geométricas na formação tática de um time. A Figura 5 apresenta uma imagem do material que ele utiliza com os jogadores de futebol para ilustrar as linhas marcadas no campo com a estratégia de jogo.

Figura 5 - Imagem do vídeo que demonstra a aplicação de retas paralelas no esquema tático de um técnico de futebol



Fonte: Autor, 2023.

Nesta etapa de produção e socialização dos vídeos elaborados, toda a turma foi incumbida de realizar a tarefa e trazer de alguma forma a Matemática vivenciada cotidianamente em seu trabalho para dentro da sala de aula, posto que esta atividade fez parte do processo avaliativo bimestral. Todavia, apenas oito alunos da turma foram selecionados como participantes do estudo, no sentido de avaliar como os conhecimentos espontâneos trazidos por eles poderiam favorecê-los na produção do conhecimento formal. Esse grupo de alunos denominado de “líderes” foi estrategicamente selecionado por apresentarem suas atividades laborais uma relação direta entre os conhecimentos de geometria, foco do presente estudo.

Em outra situação tivemos a participação de um aluno que é marceneiro de móveis planejados e apresentou em seu vídeo uma técnica muito utilizada para realizar a furação do gaveteiro de um módulo em MDF. A técnica consiste em fazer marcações na face do gaveteiro com o intuito de encontrar a posição correta para a perfuração de fixação dos gaveteiros de modo que os puxadores fiquem alinhados no prumo em 90° com o nível, e que todas os puxadores de todas as gavetas fiquem exatamente na mesma posição. A Figura 6 apresenta uma imagem do vídeo apresentado pelo aluno.

Figura 6 - Imagem do vídeo do vídeo que apresenta a colocação de puxadores



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

A dinâmica da sequência didática foi pensada de forma que o grupo investigado que tinha suas relações voltadas para a geometria pudesse ser pesquisado de forma concomitante às atividades do curso regular do calendário escolar. Todavia, apesar de o foco ser esses estudantes e as aproximações com os conceitos de geometria, foi possível discutir outros conhecimentos matemáticos, uma vez que a turma trouxe vídeos envolvendo diferentes atividades. Dentre elas tivemos aqueles que apresentaram vídeos cozinhando e com isso abordaram porcentagem, razão e proporção. Outros apresentaram vídeos mostrando o sistema de automação que utilizam no seu local de trabalho para gerenciamento financeiro, com isso fizeram uma aproximação com conteúdo de matemática financeira. Uma aluna que estava grávida, trouxe para discutir com a turma a explicação matemática para o cálculo utilizado pelo obstetra para definir a idade gestacional do bebê. O fato é que tanto os alunos investigados no contexto da geometria espacial e analítica, como os demais acabaram por se envolver intensamente com o proposto.

Finalizado a etapa de socialização dos vídeos produzidos pelos estudantes, demos início a um debate referente à relação da Matemática do cotidiano e a Matemática apresentada na escola. Os estudantes embasados na experiência que tiveram vislumbrando a Matemática que rotineiramente utilizam em suas atividades cotidianas e/ou laborais, emitiram opinião acerca da

importância do estudo formal da Matemática, posto que muito se questiona, especialmente, entre os docentes, sobre o objetivo em estudar fórmulas e postulados como os da geometria analítica, por exemplo. O debate rendeu discussões e gerou opiniões como o reconhecimento da importância da Matemática formal na escola, como um recurso indispensável para o avanço social, até a questionável eficiência do atual modelo de ensino no Brasil.

3.5.3 Terceiro encontro

Neste terceiro encontro foi realizada uma atividade de sondagem inicial (teste) para identificação dos conhecimentos espontâneos dos estudantes (APÊNDICE C). Nesta atividade os estudantes realizaram um pequeno teste com 10 questões, contendo os conteúdos a serem abordados no decorrer das próximas etapas da sequência. Questões específicas sobre os conteúdos envolvendo o Teorema de Pitágoras e o Teorema de Tales, bem como, outras abordagens acerca de razão e proporção de unidades geométricas, além de fórmulas de áreas e volumes. As questões se correlacionaram com as especificidades de cada um dos oito alunos investigados dentre os 20 alunos da turma. Assim sendo, foram formados oito grupos de três integrantes para a resolução da atividade, de modo que em cada um dos grupos estivesse presente um integrante dos oito alunos investigados. O objetivo com o teste foi identificar quais conhecimentos prévios o aluno investigado já possui de maneira natural, obtida a partir das suas relações com o meio, mensurado pelo contato que o mesmo tem com as atividades práticas desenvolvidas em sua vida cotidiana e que relação ela tem com os conteúdos abordados na atividade. Muito embora, todos os alunos da turma participaram da atividade diagnóstica, o teste visou a identificação dos conhecimentos prévios dos oito alunos participantes da pesquisa, que eram profissionais das áreas correlatas aos conteúdos matemáticos abordados na sequência didática.

O teste durou 45 minutos e todos os oito alunos, sujeitos da pesquisa, se comprometeram em realizá-lo, alguns sem muito envolvimento e afimco, outros bastante motivados e determinados. Alguns alunos se queixaram que o nível de dificuldade das questões era alto e que nunca haviam estudado aquele conteúdo. Comentários, que a grata surpresa reacendeu o debate do encontro anterior, trazendo luz ao comentário de um dos alunos investigados na área da geometria, que disse: “*É exatamente essa a ideia de separar grupos com gente que trabalha com uma coisa que tem relação com o conteúdo da questão*”. Tal comentário demonstrou que embora houvesse notória dificuldade em ambos os grupos, a característica do trabalho a ser

analisado pela pesquisa – conhecimentos espontâneos que podem ser levados a conhecimento científico, quando mediada de forma adequada – foi evidenciada de forma plena.

3.5.4 Quarto encontro

Neste quarto encontro e após o realizado nas etapas anteriores, os estudantes se debruçaram no estudo formal da geometria sobre a óptica da geometria analítica e plana, tendo como base os teoremas de Pitágoras e Tales, tal como as fórmulas de área e volume. Para essa etapa foi utilizado dois períodos de 45 minutos e foram abordados de forma sistêmica os conteúdos de geometria mencionados. Foram apresentadas as fórmulas e relações matemáticas e, a seguir, sua aplicação na forma de resolução de problemas. Nesse momento foi retomado o teste do encontro anterior de modo que agora de posse dos conteúdos formais da Matemática, eles tentassem resolver. Até o momento do teste diagnóstico os estudantes não haviam tido contato com os conteúdos relacionados as questões ou já os haviam esquecido. O fato é que para a maior parte deles não fazia sentido o apresentado no teste, pois vias de forma desconexas e desarticulada da vida cotidiana.

O objetivo neste encontro foi além de discutir os conteúdos, teoremas, fórmulas e postulados matemáticos relacionados aos temas da pesquisa, trazer aos alunos a consciência de que mais do que aplicáveis a situações reais do cotidiano, o estudado neste projeto, foi elaborado na sua essência partindo da prática, muitas vezes laboral, para o conceito, e não ao contrário. Que a construção do conhecimento formal nos anais da história se deu a partir de uma necessidade humana das relações interpessoais, de resolver problemas, o que produz o conhecimento espontâneo, e que a partir da mediação se pode elevar o conhecimento ao nível formal e científico.

No segundo momento do encontro e após as atividades realizadas, os alunos participantes da pesquisa, foram questionados se conseguiram relacionar os conceitos matemáticos do seu cotidiano laboral com os contemplados em sala. De modo especial, o questionamento realizado foi pontuado por uma fala em relação à aproximação do apresentado no teste e os vídeos curtos produzidos por eles. Como resposta, obtivemos otimismo por parte de alguns dos participantes e por parte de outro uma manifestação de apatia. Um grupo desses estudantes responderam que pela primeira vez estavam estudando Matemática de forma a estabelecer relações e a dar significado aos conteúdos. Outros, todavia, manifestaram ter dificuldades para essa visualização e que estavam participando da pesquisa por esta estar inserida no processo avaliativo regular da disciplina.

Finalizando o encontro discutimos sobre as situações de aplicação dos conceitos estudados nas áreas de atuação profissional deles e que estava sendo o foco do trabalho investigativo (construção civil, marcenaria e outras áreas afins). Neste contexto foi solicitado aos alunos, como tarefa extraclasse, que encontrassem imagens que possibilitasse a visualização da aplicação dos conceitos matemáticos nas suas áreas de atuação profissional, como mencionado anteriormente. Essa atividade foi solicitada apenas aos oito participantes da pesquisa, uma vez que os demais não demonstraram interesse em realizar.

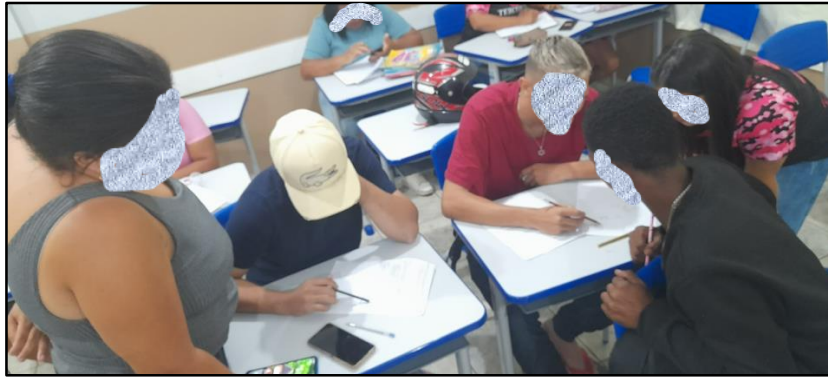
3.5.5 Quinto encontro

No quinto encontro os alunos foram convidados a realizar uma atividade associada a resolução de problemas envolvendo os teoremas de Pitágoras e Tales, conforme indicado no Apêndice D e Apêndice E. Para tanto, a turma foi novamente dividida em oito grupos de modo a que em cada um estivesse presente um dos oito estudantes participantes da pesquisa. Ou seja, a turma foi dividida, tendo em cada grupo um dos oito estudantes que foram selecionados para abordar o conhecimento espontâneo presente no mundo do trabalho com os científicos da escola.

Nesta etapa foi possível perceber que os alunos tidos como participantes do estudo e considerados interlocutores dos conhecimentos almejados, ficaram animados com a posição que estava ocupando na qual deveriam auxiliar seus colegas na resolução das questões. Diferentemente da primeira situação – resolução de atividade diagnóstica, quando as questões envolviam os conhecimentos associada ao mundo profissional, os oito participantes demonstraram otimismo e convicção frente a situação de que possuíam argumentos matemáticos diferentes daqueles tratados na escola, mas que eram igualmente válidos, o que gerou um sentimento de autoconfiança.

Na Figura 7 ilustramos um dos grupos de trabalho no qual o participante da pesquisa atuava como organizador e monitor da atividade.

Figura 7 - Imagem do aluno monitor explicando aos colegas a resolução envolvendo cálculos de área de um poliedro



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Na foto, o aluno de camisa vermelha é um habilidoso serralheiro, acostumado a construir estruturas metálicas e na atividade contendo problemas aplicáveis aos conteúdos Matemáticos da pesquisa, havia uma questão envolvendo geometria que tratava de uma escada e o problema pedia o tamanho do corrimão da escada em função das relações geométricas (Figura 8).

Figura 8 - Atividade orientada pelo aluno profissional em estruturas metálicas

Questão 2
(Enem)

Na figura acima, que representa o projeto de uma escada com 5 degraus de mesma altura, o comprimento total do corrimão é igual a:

a) 1,9m b) 2,1m c) 2,0m d) 1,8m e) 2,2m

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

O aluno mencionado ajudou os colegas na resolução da questão e chegou a comentar que em sua oficina já construiu uma escada em situação semelhante, e que ficava muito satisfeito em perceber que a Matemática estudada na sala de aula não era apenas um monte de “*matéria sem sentido*” e aplicação. Esse aluno demonstrando entusiasmo e confiança, ajudou os colegas do seu grupo a compreender a questão e em seguida os integrantes do grupo se disponibilizaram a ajudar outros grupos que estavam com dificuldades.

Na Figura 9 temos a imagem de outro grupo em que o monitor era um aluno que atuava na construção civil.

Figura 9 - Imagem do aluno construtor com os colegas na resolução envolvendo cálculos do comprimento de uma estrada

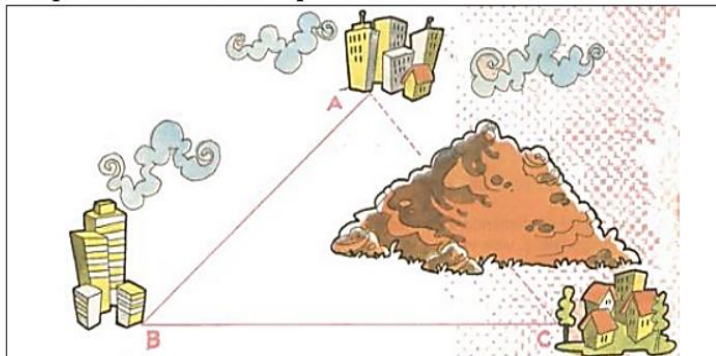


Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

O aluno que utiliza óculos é o mesmo construtor que entregou o vídeo no qual demonstra a utilização do Teorema de Pitágoras para “tirar o esquadro” no assentamento de revestimento cerâmico. Desta vez está ajudando os colegas do seu grupo na resolução das questões matemáticas e que envolvem o mesmo conhecimento. Uma das questões é a apresentada na Figura 10.

Figura 10 - Questão respondida pelos alunos

06. No mapa, as cidades A, B e C são vértices de um triângulo retângulo, sendo que o ângulo reto é \hat{A} . A estrada AC tem 40 km e a estrada BC tem 50 km. As montanhas impedem a construção de uma estrada que ligue diretamente A com B. por isso, será construída uma estrada da cidade A para a estrada BC, de modo que ela seja a mais curta possível. Qual é o comprimento da estrada que será construída?



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

O grupo descrito não conseguiu resolver a questão corretamente segundo o gabarito, o que não significa que eles não sabiam como resolver a questão, pelo contrário questionaram que a resolução da questão segundo o gabarito estava errada, fato que pode ser verificado pelo professor pesquisador após o apontamento do grupo.

3.5.6 Sexto encontro

O sexto encontro com a turma foi, sem sombra de dúvidas, um dos momentos mais significativos das atividades, na qual os participantes da pesquisa tiveram a oportunidade de demonstrar que entenderam a relação entre os saberes matemáticos. Nesse encontro verificamos o quanto nossa proposta de trabalho reverberou na turma, especialmente no grupo selecionado como foco do estudo, levando a que pudéssemos atingir nossas expectativas enquanto pesquisadores e confirmasse nossa hipótese de estudo e que fundamenta esta pesquisa.

Para tanto, neste encontro deu-se início a retomada do projeto de construção de vídeos curtos, realizados pelos alunos. Mas dessa vez com uma diferença fundamental, no primeiro momento em que os alunos foram convidados a produzir vídeos nos quais se evidenciassem situações cotidianas que se resolviam apropriando-se de conceitos matemáticos, os alunos o fizeram de forma arbitrária e aleatória, não sendo definido um roteiro a seguir. E, nesta etapa do estudo, todos os alunos participaram, mesmo aqueles que não eram elementos da pesquisa. Desse modo, muito embora obtivemos bons vídeos que até mesmo descrevia fortuitamente as áreas de conhecimento a serem estudadas, a maior parte dos vídeos foram simples e pessoais, demonstrando situações nas quais os alunos acreditavam que aquela atividade descrita no vídeo – seja em seu cotidiano, seja em seu trabalho - se tratava de uma aplicação matemática. Neste segundo momento, foi delimitado aos alunos, agora em grupos, discutirem apenas os vídeos em que ficaram claro a aplicação matemática, relacionando o conteúdo estudado ao longo da sequência de encontros com a atividade profissional descrita.

Novamente foram formados os oito grupos com três integrantes cada um e a presença de um dos oito investigados. Neste encontro, o foco era a aplicação do conhecimento adquirido ao longo dos encontros anteriores. A seguir, o objetivo estava em verificar a apropriação dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes sobre os estudos realizados e como isso se relaciona a capacidade de argumentar sobre as situações propostas tal como verificar o desenvolvimento da habilidade em utilizar os conhecimentos científicos estudados para resolver problemas cotidianos. Neste encontro, e no subsequente, onde seriam novamente discutidos os vídeos

produzidos, esperava-se verificar a capacidade de o estudante identificar o que compreendeu sobre o tema confrontado ao que apresenta dificuldades.

De maneira mais específica, os alunos foram instruídos a se reunirem com aqueles que produziram vídeos em acordo com os temas selecionados para o estudo. Assim cada grupo se reuniu para a elaboração de uma apresentação realizada no encontro seguinte.

3.5.7 Sétimo encontro

No sétimo encontro demos início as apresentações das discussões acerca dos vídeos discriminados para cada um dos oito grupos envolvidos na pesquisa. Nesse encontro cada um dos oito alunos elencados como líder de grupo no decorrer da pesquisa apresentou novamente seu vídeo, dessa vez com foco na explicação matemática que fundamenta a prática apresentada no vídeo.

Dentre os oito estudantes que foram investigados destaca-se: dois construtores; um técnico de futebol; um pintor; um serralheiro; dois marceneiros; e, um operador de máquinas pesadas em terraplanagem. Cada grupo produziu um vídeo abordando uma relação matemática com sua prática laboral, demonstrando como a técnica utilizada no seu local de trabalho oportuniza utilizar conteúdos matemáticos estudados ao longo dos encontros da sequência didática.

O Quadro 4 apresenta os temas abordados de modo a trazer o grupo, a profissão do líder, a atividade laboral selecionada e a relação matemática explorada. Na sequência relatamos o explorado nos vídeos.

Quadro 4 - Relação dos vídeos apresentados com sua correspondente relação matemática

Grupo	Profissão	Atividade laboral	Relação matemática
A	Construção civil	Assentamento de revestimento cerâmico	Relação Pitagórica
B	Marceneiro	Produção de um modulo de bancada de pia	Área, perímetro e volume
C	Serralheiro	Calculo de quantas barras verticais cabem dentro de cada medida de um portão	Razão, proporção e regra três
D	Operador de máquinas pesadas	Asfaltamento e terraplanagem	Volume de poliedros regulares
E	Construção civil	Dividir uma peça em áreas suplementares	Geometria plana medidas de áreas
F	Técnico de futebol	Relação geométrica existente entre partes e áreas do campo	Razão e proporção existente entre figuras na geometria plana.
G	Pintor	Fazer orçamento para a pintura das paredes e tetos de salão de	Geometria plana cálculo da área de um poliedro regular.

		festas, Mistura de tinta e solvente para pintar uma parede	
H	Marceneiro	Colocação de puxadores em gaveteiro de MDF.	Geometria descritiva, retas concorrentes e paralelas.

Fonte: Autor, 2023.

Os destaques em negrito no quadro estão relacionados aos vídeos que integraram o produto educacional deste estudo, conforme relataremos mais adiante. Os oito vídeos socializados foram exibidos em uma televisão de 42 polegadas que faz parte da estrutura fixa da sala. Cada aluno líder do tema de um grupo apresentou o vídeo produzido pelo seu grupo e teceu comentários acerca dos detalhes técnicos envolvidos, tal como, quanto foi impactado profissionalmente e enquanto aluno após a participação no projeto de pesquisa. Na continuidade apresentamos uma análise desses vídeos.

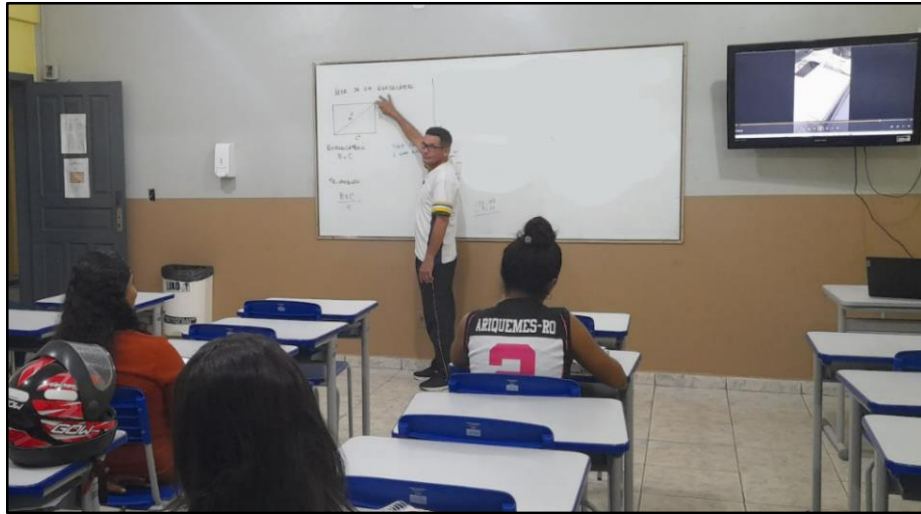
Para essa análise selecionamos seis dos oito vídeos, uma vez que estes possuíam relação mais íntima com os conteúdos abordados na pesquisa. Os vídeos relatados aqui foram editados, colocando a explicação do fundamento matemático que se aplica a situação em tela e ancorados em um site pessoal do pesquisador, podendo ser acessado pelos interessados⁸.

A seguir relatamos os seis vídeos produzidos e apresentados pelos grupos e que utilizaremos no produto educacional.

O primeiro grupo (A) decidiu apenas melhorar a apresentação realizada na fase de identificação dos conhecimentos espontâneos. O estudante que é um construtor pedreiro profissional com seu grupo mostrou como tirar o esquadro no assentamento de revestimento cerâmico utilizando como fundamento matemático o teorema de Pitágoras. Esse conhecimento se faz importante no seu trabalho cotidiano, considerando o não desperdício de materiais com recortes inapropriados de cerâmica. A Figura 11 ilustra o momento em que ele estava se apresentando.

⁸ Disponível em: <https://sites.google.com/view/matematicalaboral/in%C3%ADcio>

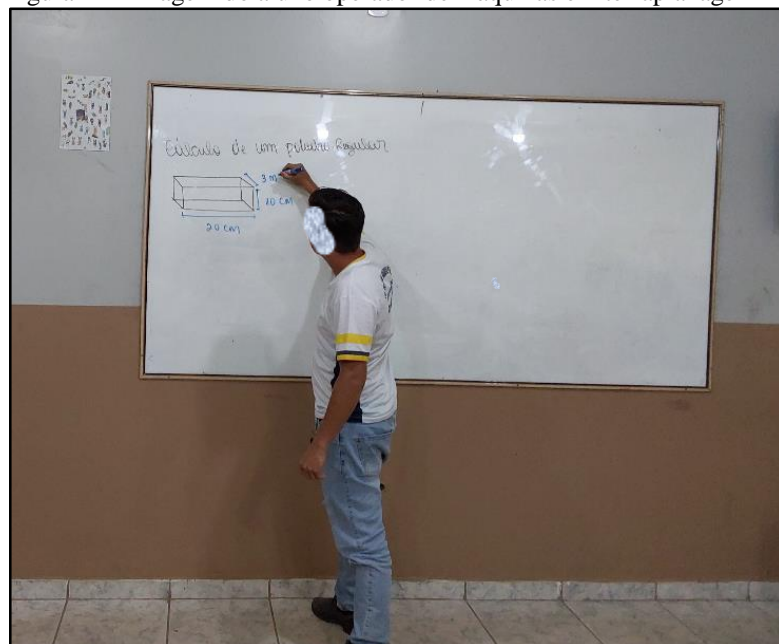
Figura 11 - Imagem do aluno construtor civil explicando o vídeo produzido e ajustado



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

O quarto grupo (D) teve como líder um operador de máquinas pesadas em terraplanagem, e tratou da aplicação dos cálculos de área e volume na prática da produção de massa asfáltica, rotineiramente realizada pela empresa em que o estudante trabalha. Seu vídeo mostrou com detalhes como os operários utilizam com propriedade cálculos de geometria espacial para produzir massa asfáltica em quantidade suficiente que não falte, tão pouco sobre para não haver desperdício. Para o cálculo é utilizado as dimensões da largura da rua, altura da lâmina de asfalto antes de ser compactada e o comprimento linear que se pretende asfaltar. A Figura 12 ilustra uma imagem do aluno explicando aos colegas.

Figura 12 - Imagem do aluno operador de máquinas em terraplanagem



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

O quinto grupo (E) teve como líder um construtor civil, que tratou em seu vídeo da técnica utilizada na subdivisão de um espaço destinado a construção em cômodos menores, ou seja, como ele normalmente em seu trabalho define as medidas e dimensões de uma casa a partir da escolha arquitetônica definida para ser construída naquele local. Tratou das figuras geométricas que estão relacionadas à construção apontando para as razões e proporções necessárias para definir o dimensionamento dos cômodos de forma a ocupar todo o espaço destinado a construção sem perder conforto e ergonomia no resultado final. A apresentação tratou de conceitos de áreas e até mesmo volume, demonstrando que para encontrar medidas de proporcionalidade que satisfaçam a necessidade da obra utiliza-se inclusive raciocínios com regras de três. A Figura 13 apresenta o momento em que o estudante explicava a seus colegas.

Figura 13 - Imagem do aluno Técnico em construção civil

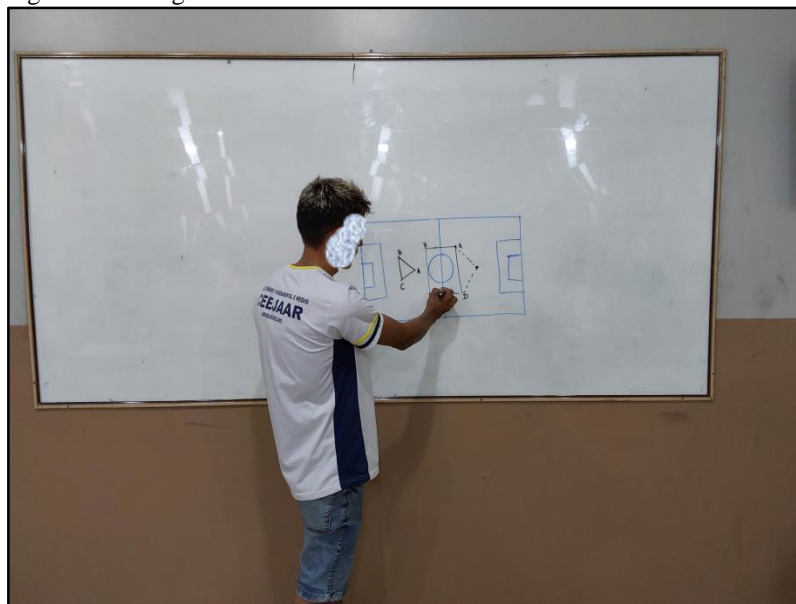


Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

O sexto grupo (F) teve como líder um técnico de futebol que tratou da geometria do futebol, da bola ao gol. Na apresentação foi dado ênfase aos esquemas táticos mais comuns que encontram eficiência em sua aplicação. O estudante demonstrou como ocorre a chamada triangulação, que leva esse nome pelo fato de o curso da bola durante as jogadas formarem arestas e diagonais entre os vértices dos triângulos retângulo, isósceles e escaleno. Salientou à proporção que existe entre as partes do campo como o porquê da medida da grande área em relação a pequena área, tal como o fato de o centro do campo ser a composição das duas meias luas da linha do pênalti na grande área do gol, além da proporção Áurea que existe nas

dimensões de um campo de futebol oficial. A Figura 14 ilustra o aluno explicando aos seus colegas.

Figura 14 - Imagem do aluno técnico de futebol

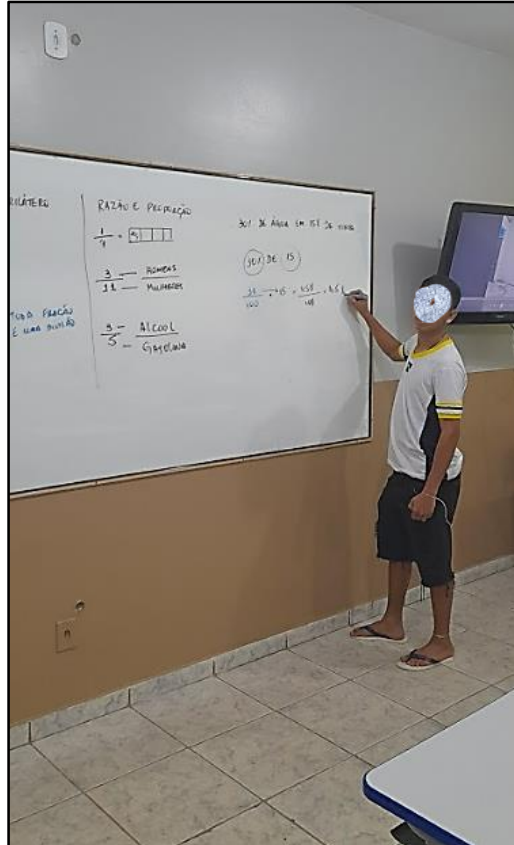


Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

O sétimo grupo (G) teve como líder um pintor que levou para as discussões qual a técnica que utiliza para realizar um orçamento de uma área seja essa plana ou espacial. A apresentação salientou a associação entre o cálculo de área de figuras planas e a realização de orçamento na pintura de paredes e tetos ou qualquer outra área plana regular ou até mesmo irregular. Outra abordagem matemática utilizada no vídeo do aluno e posteriormente percebida por ele como sendo um recurso matemática formal e não apenas uma técnica arbitrária para fazer o orçamento de um trabalho, foi a proporção percentual necessária na execução da dissolução da solução final a ser utilizada na pintura, ou seja, é necessário dissolver a tinta, seja ela a base de água ou de algum hidrocarboneto, de modo que ela se torne fluida para a aplicação mas não decomposta

ao extremo a ponto de não ser eficiente na cobertura da área a ser pintada. Nesse caso, é necessário seguir as recomendações da indústria e dissolver a tinta nas proporções corretas exigindo que se faça cálculos com regra de três e porcentagem. A Figura 15 mostra o aluno procedendo aos cálculos.

Figura 15 - Imagem do aluno descrevendo a razão na dissolução da mistura de tinta e solvente



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

O oitavo grupo (H) teve como líder um marceneiro de móveis planejados que também se apropriou dos sistemas de proporção direta do Teorema de Tales para demonstrar uma prática muito comum em sua marcenaria que é a de colocar puxadores em um gaveteiro de forma que todos fiquem alinhados como um feixe de retas paralelas na horizontal concorrentes com retas paralelas na vertical. Esta técnica utilizada pelo aluno em sua marcenaria é bastante abrangente do ponto de vista matemático porque se estende por várias áreas das geometrias. A Figura 16 apresenta uma imagem dessa atividade laboral.

Figura 16 - Imagem do aluno descrevendo o gabarito para colocação de puxadores no gaveteiro



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Por fim, destacamos que os oito grupos apresentaram suas atividades, sendo seis delas mais relevantes e com produções melhor organizadas para serem parte do Produto Educacional. Em especial nos vídeos relatados, a relação matemática com os temas abordados ao longo da sequência didática foi mais evidente, entretanto, todos os estudantes se empenharam em atender o proposto na atividade.

Os seis vídeos relatados foram editados para integrarem o material do produto educacional vinculado a esta dissertação. Foram disponibilizados em um site construído especificamente para esta finalidade, ancorando vídeos que contextualizam a matemática e cotidiano vivencial⁹.

3.5.8 Oitavo encontro

Neste encontro culmina a última etapa da sequência, que é a de aplicação do conhecimento. Nesta etapa buscamos verificar se o proposto no estudo resultou em construção do conhecimento e na aproximação dos estudantes com a Matemática. Para tanto, foi realizado uma atividade escrita (APENDICE F) que finalizou a intervenção gerando dados de pesquisa para posterior análise. Novamente os estudantes se mantiveram em grupos, porém nesse momento separados em apenas seis grupos, posto que a atividade é de avaliação dos

⁹ Disponível em: <https://sites.google.com/view/matematicalaboral/in%C3%ADcio>

conhecimentos e está composta exatamente de seis questões, cada uma abordando um dos temas apresentados nos vídeos e relatados anteriormente.

A dinâmica de resolução da atividade foi pensada primando o compartilhamento do conhecimento formalizado ao longo do processo. Desta forma, após entregue os questionários aos alunos, foi sugerido que buscassem auxílio, caso necessitassem, naquele grupo que ao seu ver tratou no vídeo de um assunto correlato a questão da atividade avaliativa, assim, todos os grupos poderiam e deveriam buscar auxílio mútuo. Foram propostas seis questões, direcionadas propositalmente a seis grupos que foram montados por áreas de conhecimento: marcenaria, construção civil, pintura de parede, treinamento esportivo e terraplanagem.

Foi notória a desenvoltura dos alunos nesta última etapa se comparada com a primeira. Ficou evidente que ao longo da sequência de atividades os alunos elencados como interlocutores ou participantes do estudo, por possuírem mais conhecimentos que os outros, formalizaram o conhecimento espontâneo que já possuíam, ao passo que os outros membros do grupo evoluíram em sua relação com a matemática escolar.

Este último encontro foi encerrado com um debate no sentido de entender quais as maiores dificuldades dos estudantes ao relacionar a Matemática escolar com aquela utilizada no cotidiano e utilizada nas atividades laborais de suas profissões. A resposta recorrente foi que a matemática empregada nas situações cotidianas, derivadas de situações práticas, articulada a rotina do dia-a-dia, não é difícil, por outro lado, a abordagem analítica e formal, baseada em fórmulas, teoremas e cálculos sistêmicos é inacessível. Essa discussão faz parte da pesquisa e será abordada no próximo capítulo.

4 PESQUISA

O capítulo aborda a descrição do tipo de pesquisa escolhida, as etapas e percurso para sua realização, assim como o processo de investigação e a relevância do estudo no contexto educacional. Além disso, o capítulo se ocupa da descrição dos instrumentos utilizados para a coleta de dados durante a pesquisa e sua discussão frente ao questionamento central do estudo.

4.1 Características da pesquisa

O estudo apoia-se em uma abordagem qualitativa considerando que por meio dele se permite uma compreensão com maior profundidade dos fenômenos sociais (HAGUETE, 1997). Nesse tipo de investigação, devemos estar atentos aos procedimentos metodológicos exigidos para a aproximação do objeto a ser estudado (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Em uma pesquisa qualitativa, é primordial e indispensável descrever o estudo das percepções dos sujeitos e dos fenômenos observados *in loco* pelo investigador. Segundo os autores, que embasam esta pesquisa, ao ser qualitativa, os investigadores, por se preocuparem com o todo, primam frequentar os locais de estudo por entenderem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu contexto habitual de ocorrência.

Além disso, a pesquisa se caracteriza como uma pesquisa-ação, na qual o pesquisador que é o professor da turma desenvolve uma proposta de investigação que nesse caso também é de intervenção e em sua própria turma. A pesquisa-ação tem como características principais a reflexão sobre as atividades desenvolvidas de modo a buscar alternativas frente ao que está sendo proposto. Thiollent (2002, p. 75), menciona que “com a orientação metodológica da pesquisa-ação, os pesquisadores em educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico”. Nesse sentido, destacamos que a cada encontro desenvolvido procedemos uma análise do que foi realizado buscando corrigir o percurso e analisar os resultados obtidos.

Em busca por contribuir com o processo de ensino-aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos e tendo como orientação a utilização dos saberes espontâneos que o aluno desse segmento traz consigo fruto de seu cotidiano para a sala de aula, buscamos com esse estudo responder o questionamento sobre a pertinência de uma proposta didática orientada a trazer tais saberes para a sala de aula. Para tanto, selecionamos uma amostra de oito alunos do 3º ano Ensino Médio que são profissionais de áreas específicas e vinculadas aos tópicos em estudo. O grupo foi identificado a partir de uma conversa com toda a turma em que eles puderam relatar

quais suas profissões, permitindo identificar quais os alunos que exerciam profissões mais próximas do conteúdo a ser contemplado.

Com a identificação desses alunos – oito ao total, foi organizado grupos de trabalho com a turma alvo do estudo, de modo que cada um desses oito selecionados pudesse estar em um dos grupos. Os grupos permaneceram os mesmos durante todo estudo. Esses alunos denominaremos de “líderes” de cada um dos grupos, reforçamos, foram selecionados por atuarem como profissionais de áreas que comumente executam atividades que se correlacionam com a matemática e que possuem culminância com os conteúdos previstos para essa turma no período letivo. Tais alunos são identificados no presente estudo por letras começando pela letra “A” e até a “H” e apresentados no Quadro 5 junto com sua profissão.

Quadro 5 - Relação de cada grupo em função da profissão do líder do grupo

Grupo com o líder de acordo com a profissão	Profissão
A	Construção Civil
B	Marceneiro
C	Serralheiro
D	Operador de Máquinas Pesadas
E	Construção
F	Técnico de Futebol
G	Pintor
H	Marceneiro

Fonte: Autor, 2023.

Esses alunos integraram a equipe que subsidiou o estudo na busca por responder o questionamento do estudo.

4.2 Instrumentos

Como instrumentos para produção dos dados, utilizamos o diário de bordo do professor/pesquisador e os vídeos produzidos pelos alunos no decorrer do desenvolvimento da sequência didática. Além do questionário de atividades com a finalidade de avaliar os conhecimentos prévios oriundos da relação do pesquisador em seu contexto histórico social e ao fim os conhecimentos produzidos a partir da intermediação da ação metodológica do pesquisador.

A utilização do diário de bordo conforme indicado por Bogdan e Biklen (1994), é fundamental para fazer anotações, descrições de acontecimentos, conversas com os alunos, aproveitando também para realizar algumas reflexões, além de representar a oportunidade de o pesquisador enquanto responsável pela aplicação da proposta de estudo, realizar seus registros

e percepções sobre o ocorrido. Segundo Zabala (1994) A escrita do diário está diretamente relacionada ao ato de pensar, uma vez que o processo de escrever envolve a integração de um conjunto de representações expresso em símbolos. Escrever também produz uma retroalimentação sobre o que se queria dizer e o que realmente ficou registrado. A análise dos registros escritos pelo professor permite compreender os critérios utilizados por ele ao escrever o diário de bordo. Concomitantemente, Alves (2001) discute o diário como colaborador para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas. O autor caracteriza os diários como sendo um instrumento de coleta de dados biográficos, chamados de documentos pessoais. Segundo Alves (2001, p. 224):

O diário pode ser considerado como um registro de experiências pessoais e observações passadas, em que o sujeito que escreve inclui interpretações, opiniões, sentimentos e pensamentos, sob uma forma espontânea de escrita, com a intenção usual de falar de si mesmo.

Martin e Pórlan (2004) apontam que o propósito do Diário de Bordo, está centrado em oferecer uma ideia geral e significativa do que, no ponto de vista do pesquisador, está acontecendo, descrevendo as atividades, relatando processos e categorizando as observações feitas. Propõem que essas observações podem estar centradas no ponto de vista do pesquisador que observa.

Os vídeos representam a produção dos estudantes no decorrer das atividades e foram tomadas como ponto de análise do estudo, especialmente em relação à identificação dos estudantes da presença dos conhecimentos matemáticos em sua vida cotidiana, mais especificamente em sua atividade laboral. Segundo Bumham (1993, p. 4),

mediada por uma pluralidade de linguagens: verbais, imagéticas, míticas, rituais, mímicas, gráficas, musicais, plásticas... e de referenciais de leitura de mundo - o conhecimento sistematizado, o saber popular, o senso comum... - os sujeitos, intersubjetivamente, constroem e reconstroem a si mesmos, o conhecimento já produzido e que produzem as suas relações entre si e com a realidade, assim como, pela ação (tanto na dimensão do sujeito individual quanto social), transformam essa realidade, num processo multiplamente cíclico, que contém, em si próprio, tanto a face da continuidade, como da construção do novo.

Os vídeos no estudo realizado foram utilizados com espaço de identificação dos conhecimentos espontâneos, bem como avaliação da apropriação dos novos conhecimentos por parte dos estudantes alvo do estudo.

4.3 Análise dos dados

Para a análise dos dados produzidos durante a pesquisa e originários dos instrumentos mencionados, buscamos trazer categorias a priori dadas pelo questionamento do estudo: Qual a pertinência didática de uma sequência de ensino orientada a trazer os saberes matemáticos do mundo vivencial/laboral para a sala de aula?

4.3.1 Resgate dos Conhecimentos Espontâneos

Segundo Aranha e Martins (2000) o conhecimento espontâneo, é basicamente o senso comum, sendo o conhecimento recebido primeiramente da família e depois da sociedade onde o indivíduo se enquadra como ser social, podendo ser considerado como herança. São as tradições, habilidades, valores emocionais ou espirituais que surgem naturalmente a partir da relação do indivíduo com o mundo que o cerca. Como por exemplo a criança que desenvolve a habilidade de tocar um instrumento musical pela convivência com familiares que são músicos e mesmo que não estude o instrumento formalmente desenvolve padrões lógicos que o permite posteriormente formalizar tal conhecimento por ter familiaridade espontânea com ele.

Para tanto, nesta etapa conforme relatado na sequência didática foi apresentado aos alunos uma atividade de sondagem inicial (teste) para identificação dos conhecimentos espontâneos (APÊNDICE C). Os resultados do teste demonstraram fragilidades mesmo para aqueles alunos que comumente apresentam bons resultados acadêmicos nas atividades em sala de aula. Após análise dos dados produzidos pelas respostas nos questionários podemos pontuar alguns resultados para discussão.

O Quadro 6 apresenta as questões que cada um dos investigados acertou e errou frente ao teste realizado. Na última coluna temos os acertos em percentual.

Quadro 6 - Relação dos erros acertos e porcentagem de acertos acerca dos conhecimentos espontâneos

Aluno	Erros	Acertos	Porcentagens de acertos
A	4, 6, 9, 10	1, 2, 3, 5, 7, 8	60%
B	4	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10	90%
C	3, 6, 9, 10	1, 2, 4, 5, 7, 8	60%
D	4, 9, 10	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8	70%
E	4, 6, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 5	40%
F	4, 9, 10	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8	70%
G	4, 9, 10	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8	70%
H	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	100%

Fonte: Autor, 2023.

A partir dos dados expressos no quadro e relacionado ao conhecimento espontâneo de cada aluno, identificamos que esse conjunto de alunos já possuía alguns conhecimentos, embora possa ser identificado uma variação entre eles. Com o intuito de relacionar o desempenho dos estudantes com suas respectivas atividades laborais, fazendo alusão a possibilidade de terem tido melhor resultado em questões que se correlacionaram com tais atividades, o Quadro 7 apresenta a relação de cada questão com área de conhecimento formal da forma como ela é estudada na escola.

Quadro 7 - Relação das questões em função do conteúdo abordado

Número da questão apresentada na avaliação diagnóstica dos conhecimentos espontâneos	Conteúdo matemático que estuda a questão.
1	Geometria plana: formas geométricas
2	Geometria plana: perímetro de circunferência
3	Geometria plana: área de quadriláteros regulares
4	Geometria descritiva: posicionamento de retas
5	Geometria descritiva: posicionamento de retas
6	Geometria plana: área de losango
7	Geometria plana: perímetro de polígonos regulares
8	Geometria descritiva: escalas de transposição
9	Razão e proporção: Teorema de Tales
10	Razão e proporção: Teorema de Tales

Fonte: Autor, 2023.

Comparando os Quadros 5, 6 e 7 é possível perceber que os estudantes obtiveram melhor desempenho em questões que se correlacionavam com os conhecimentos espontâneos oriundos de suas atividades laborais. Esta atividade abordou conteúdos com baixo nível de complexidade, envolvendo questões que motivassem os estudantes a pensarem de maneira lógica, explorando sua forma própria de resolução, que não fosse necessariamente dentro dos padrões formais da Matemática escolar.

O aluno A trabalha na construção civil, seu vídeo foi a demonstração da técnica que costuma usar para fazer o assentamento de cerâmicas no esquadro do corpo da área a ser coberta, de modo que o piso não fique distorcido ou dê sobras no alinhamento com as paredes. Ele acertou as questões de número 1, 2, 3, 5, 7, 8. Observe que o estudante A acertou exatamente as questões que tem relação com área e perímetro de polígonos regulares, conhecimentos matemáticos não formais inerentes a sua prática profissional. Por outro lado, errou as questões de número 4, 6, 9, 10, que embora também são questões de geometria e outros temas básicos da Matemática, demandam conhecimentos específicos formalmente matematizados, com sua resolução baseada em fórmulas e/ou postulados. A evidencia de que o estudante A foi capaz de resolver questões que para ele fazia sentido lógico dado aos conhecimentos espontâneos

trazidos da relação deste com o meio comum que o cerca, mais particularmente, as atividades laborais, ficou perceptível nos relatos do diário de bordo do professor pesquisador.

Perguntei aos alunos o que estavam achando da atividade, se estava difícil e se já haviam estudado os conteúdos em series anteriores ao 3º do ensino médio. As respostas foram as mais variadas, desde um frustrante “nunca vi falar disso antes”, dito pelo estudante E – resposta que surpreende posto que o mesmo também trabalha com construção civil e esperava-se os mesmos conhecimentos espontâneos denotados pelo estudante A – Até um animador “estou acostumado a resolver questões com essas no meu trabalho professor”, dito pelo estudante H (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 19/05/2023).

Os alunos **B** e **H** trabalham com marcenaria e obtiveram o maior número de acertos dentre todos os estudantes que participaram da pesquisa, demonstrando facilidade na resolução das questões. O estudante **H**, que acertou todas as atividades, mencionou ter facilidade na resolução de questões e que está acostumado a resolver questões como essas no seu trabalho. Os estudantes **B** e **H** foram os únicos que acertaram as questões 9 e 10 que tratavam do tema de razão e proporção pela óptica de Tales, ou seja, de um ponto de vista científico e formal, mesmo que estes não tenham resolvido as questões utilizando o teorema de Tales mas sim por tentativa e substituição. O que demonstra *a priori* que a prática da marcenaria forneceu a eles argumentos e recursos matemáticos suficientes para a resolução deste perfil de questões mesmo que não reconheçam o cálculo formal implícito no problema, e por sua vez, tenham respondido por meio de sua lógica aparentemente usual.

O estudante **C** acertou as questões de número 1, 2, 4, 5, 7, 8 e trabalha com serralheria na construção de estruturas metálicas como portões e janelas. Relatou que um modelo muito recorrente solicitado pelos clientes são os portões de barras, dado o seu baixo custo em relação aos portões de chapas. O vídeo apresentado pelo aluno foi exatamente a técnica utilizada por ele para fazer a divisão dos espaços entre as barras que formam a estrutura do portão (o vídeo não será utilizado para o produto educacional pois o estudante não permitiu). A técnica utilizada por ele consiste em um padrão numérico aplicado como índice nos perímetros e áreas específicas, entretanto, o argumento matemático que fundamenta a técnica a relação de razão e proporção do teorema de Tales. Observamos que além do estudante **H**, que gabaritou a atividade diagnóstica, apenas ele, o estudante **C** conseguiu responder corretamente à questão de número 4 que explorava a nomenclatura do posicionamento de retas em um plano. Ao ser indagado pelo professor pesquisador sobre o acerto da questão de número 4 sua resposta foi:

Eu já participei de um curso no SENAI que ensinava serralheria, neste curso eu aprendi os modelos de alguns formatos de portão e janela, lá o professor usava esses nomes. Os dois modelos que ensinaram foi o de retas concorrentes e o outro de retas paralelas, ai como eu já sabia como era as paralelas e as concorrentes eu imaginei que a coincidente era a terceira opção (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 26/05/2023).

Embora tenha sido formal a maneira como o estudante **C** desenvolveu tal conhecimento, este ocorreu a partir da necessidade de aplicá-lo a uma prática profissional, dando razão ao acerto que ocorreu por análise de eliminação.

Se a pergunta a ser respondida fosse: o que um operador de máquinas em terraplanagem, um técnico de futebol e um pintor possuem em comum? A resposta seria: calcular áreas e perímetros de polígonos regulares. Os estudantes **D**, **F** e **G** tiveram 70% de acerto na atividade diagnóstico dos conhecimentos espontâneos, acertaram e erraram exatamente as mesmas questões 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8. Não por acaso as atividades desenvolvidas em suas rotinas laborais, inclusive demonstradas nos seus vídeos, tudo indica, possuem relação intrínseca com os conteúdos matemáticos relativos às questões da atividade diagnóstico. Observamos que os estudantes **D**, **F** e **G** acertaram questões que tratavam de conteúdos relacionados às áreas e perímetros de quadriláteros, que é uma prática comum nas atividades, tanto de um operador de máquinas em terraplanagem que lida com nivelamento, alinhamento e pavimentação do solo; de um técnico de futebol que trabalha esquemas de treinos espelhando o perímetro de polígonos regulares como movimentação tática da bola em detrimento ao posicionamento dos jogadores nos vértices; e por fim, do pintor que utiliza a mensura de áreas e perímetros tanto para orçamentos quanto para executar pinturas futurísticas.

A identificação dos conhecimentos espontâneos dos alunos e sua relação com a matemática escolar se revelou nesses resultados um ponto de partida interessante para pensar a sala de aula a partir desse resgate. Na perspectiva histórico-cultural, o resgate dos conhecimentos adquiridos de forma espontânea e a relação com cotidiano vivencial dos estudantes assume relevância e ela foi enaltecida na proposta didática em análise nesta dissertação. Para Vigotski (2007) o Nível de conhecimento Real do indivíduo – Aquele do qual o indivíduo já possui completude e total apropriação em função da sua relação como o mundo que o cerca – pode ser medido e é fundamental para sabermos qual a intensidade de intervenção necessária para que o interlocutor do conhecimento almejado se torne eficiente na metodologia utilizada.

4.3.2 Construção dos conceitos científicos

A partir do apontado por Vigotski (2007) no que se refere a aprendizagem, foi buscado por meio das atividades e estratégias selecionadas para o estudo, possibilidade de atuar na ZDI dos alunos, embora o próprio Vigotski tenha mencionado a dificuldade em identifica-la nos sujeitos. Essa ZDI interpelada pela distância entre o conhecimento real dos estudantes e o conhecimento potencial almejado – que neste caso são os conceitos formais acerca dos teoremas fundamentais da geometria plana, o professor-pesquisador organizou uma série de discussões sobre os conceitos de Pitágoras e Tales, entre outros. Além disso, retomou os cálculos dos teoremas direcionando para aplicações na geometria analítica, conteúdo normalmente estudado no 3º ano do ensino médio. Em seguida foi dado ênfase aos termos matemáticos e a aplicação destes na resolução de questões inerentes à geometria plana, consecutivamente em sua aplicação na construção civil, marcenaria e outras áreas afins.

É nesta etapa em que o professor destacado por Vigotski (2007), enquanto organizador das atividades didáticas, busca meios para introduzir e relacionar o que o estudante já sabe e o que se pretende discutir, ou seja, os conhecimentos matemáticos utilizando a linguagem formal. Conforme Vigotski (1998), o papel do professor é o de ser estruturador apresentando-se como um importante parceiro no decorrer do processo de ensino-aprendizagem, alguém que motiva o aluno para a construção de seu próprio aprendizado e de seu ser.

Durante as apresentações do conteúdo para as discussões acerca do Teorema de Pitágoras, foi utilizado o site “Toda matéria”¹⁰ e os estudantes tiveram a oportunidade de manifestarem suas percepções no sentido da relação entre a atividade laboral demonstrada no vídeo inicial outrora apresentado para a pesquisa e a abordagem formal do teorema de Pitágoras.

O estudante **A** ficou empolgado ao perceber que seu vídeo demonstrando a técnica utilizada para realizar o assentamento do revestimento cerâmico de forma a conseguir colocá-lo no esquadro e no melhor alinhamento possível é exatamente a transliteração do Teorema de Pitágoras. No diário de bordo do professor-pesquisador temos o seguinte registro:

Um dos alunos após assistir o vídeo manifestou-se mencionando: Eu uso esse método para preparar a área que vou assentar a cerâmica a mais de 30 anos professor, e jamais imaginava que era uma ‘fórmula matemática’, já valeu a pena eu vir para a escola (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 02/06/2023).

¹⁰ Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/teorema-de-pitagoras/> . Acesso em 20 maio. 2023.

O estudante **H** relatou que embora não tenha colocado no vídeo, também utiliza o teorema de Pitágoras recorrentemente, tanto na regulagem das máquinas para corte com esquadro quanto na montagem do fundo dos móveis em torre para que não fiquem fora do prumo. No diário de bordo do professor-pesquisador também há registro desse momento:

O aluno que atua na marcenaria ao ver o vídeo logo exclamou: Professor já que o teorema de Pitágoras mostra um ângulo de 90° , então eu uso todo dia esse tal teorema, porque eu preciso regular a máquina para corte no esquadro e uso o esquadro de mão na hora de colocar o fundo dos móveis que são alto porque se não eles ficam fora do prumo (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 02/06/2023).

Observamos com os comentários dos alunos que mesmo o Teorema de Pitágoras, agora retomado de maneira formal com a linguagem matemática, não era de todo estranho para alguns alunos dado sua utilização na tiragem do esquadro, técnica necessária aplicada a atividades típicas da profissão de alguns dos estudantes investigados.

Uma estudante do grupo **C**, composto pelo serralheiro como líder, manifestou sua apreensão do porquê um conteúdo tão importante quanto o Teorema de Pitágoras não é abordado desde o 9º ano a partir de sua finalidade prática e usual. Segundo ela essa relação oportuniza mais sentido para o aluno, pois já havia outrora estudado tal conteúdo, mas que na ocasião o mesmo lhe foi apresentado apenas como uma fórmula que tinha por finalidade achar o lado que estava faltando em um triângulo. Essa passagem está assim registrada no diário de bordo:

Uma das alunas da turma falou: Professor eu acho que essa matéria devia sempre ser mostrado desse jeito que o senhor está mostrando agora, por que faz mais sentido pelo menos pra mim que sou adulta. Eu já tinha estuda esse assunto lá no 9º ano, mas lá a professora só colocava um triangulo com dois lados e pedia para dizer quanto valia o lado que não tinha número (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 02/06/2023).

Finalizadas as discussões acerca dos conceitos envolvidos no Teorema de Pitágoras foi realizado uma atividade envolvendo problemas que utilizam o conteúdo abordado para suas resoluções. Como a pesquisa ocorreu em paralelo com o curso normal das aulas e calendário escolar, os oito participantes investigados puderam interagir com o resto da turma. Toda a turma participou das atividades, sempre organizada nos grupos de trabalho. Tal possibilidade de realizar a pesquisa associada às atividades com a turma, oportunizou avaliar o desenvolvimento de toda a turma em detrimento ao desenvolvimento dos estudantes investigados. Para tanto a

turma foi dividida em oito grupos durante a realização da atividade (APÊNDICE D e APÊNDICE E) proposta de discussão do teorema de Pitágoras, o que nos permitiu verificar qual a relevância dos conhecimentos espontâneos dos líderes na construção do conhecimento formal necessário para a resolução das atividades propostas, sobre como esses conhecimentos puderam influenciar de forma direta ou indireta aquele estudante, participante do grupo, que não o detinha.

Após a resolução da atividade em cada grupo, e sobre o raciocínio lógico dos estudantes líderes de grupos, pudemos observar que a princípio os resultados foram regulares, e transcorreram conforme o previsto. Para aqueles grupos cuja seus líderes eram profissionais que possuíam conhecimentos prévios relevante na resolução do tema, obtiveram bons resultados na atividade, com maior número de acertos e maior desenvoltura na apresentação das respostas e do raciocínio utilizado, enquanto nos grupos cuja seus líderes tinham conhecimentos prévios relevantes do ponto de vista da geometria plana mas não especificamente relativos ao Teorema de Pitágoras, os resultados foram inferiores, tanto no número de acertos quanto na forma de expressar o raciocínio preponderante a resolução. O Quadro 8 apresenta os erros e acertos de cada grupo trazendo a profissão do líder. A letra indicada para o grupo é a mesma utilizada na identificação do líder e apresentada no Quadro 5.

Quadro 8 - Relação entre grupos, profissões e os respectivos erros e acertos

Grupo com o líder de acordo com a profissão	Profissão	Erros	Acertos	Porcentagem de acertos
A	Construção Civil	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	100%
B	Marceneiro	1, 2	3, 4, 5, 6, 7	71,42%
C	Serralheiro	1, 5, 6	2, 3, 4, 7	57,14%
D	Operador de Máquinas	1, 2, 4, 7	3, 5, 6	42,85%
E	Construção Civil	1,6	2, 3, 4, 5, 7	71,42%
F	Técnico de Futebol	1, 2, 6, 7	3, 4, 5	42,85%
G	Pintor	1, 3, 6, 7	2, 4, 5	42,85%
H	Marceneiro	1, 2	3, 4, 5, 6, 7	71,42%

Fonte: Autor, 2023.

Os grupos **A**, **B**, **E** e **H** tiveram os melhores resultados. Podemos observar uma inversão no que se refere aos resultados obtidos pelos estudantes **A** em relação ao estudante **H**. Na etapa anterior o estudante **H** obteve resultado geral superior ao estudante **A**, já nesta etapa o estudante **H** não apresentou o mesmo desempenho se comparado a atividade anterior, na qual acertou todas as questões. Esta variação nos resultados para baixo sugere que na atividade anterior, o aluno mesmo não tendo recebido explicações por parte do professor antecedendo a atividade, o mesmo possuía conhecimentos prévios que garantissem o bom resultado por meio de raciocínio e associação lógica, por outro lado, na segunda atividade embora seu conhecimento real sobre

o assunto o tornava apto para a construção do novo conhecimento, a atividade apresentada estava envolvida com conceitos técnicos que até então não se revelavam conectados a sua realidade, mesmo assim o estudante **H** ficou entre os melhores resultados na análise de dados. Enfim para o estudante **A**, ficou evidente sua intimidade com os conceitos correlatos ao Teorema de Pitágoras, pois até seu vídeo tratava do tema relativo ao nível potencial almejado para esta etapa da sequência didática, justificando como que mesmo após a mediação do professor pesquisador o aluno não tenha conseguido formalizar o conhecimento, mas ainda assim conseguiu lograr êxito na resolução das questões da atividade. O estudante **A** ao ter ciência do seu desempenho salientou que utilizou outro modo de solução. Essa inferência foi registrada pelo professor-pesquisador em seu diário.

[...] Professor na verdade eu não consigo resolver bem do jeito que o senhor explicou nos slides e resolveu no quadro, eu faço da forma como eu enxergo pela lógica, na verdade eu entendi como faz, pela fórmula (teorema), mas ainda preciso de mais treino para fazer desse jeito aí (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 02/06/2023).

A fala do estudante **A** nos remete a refletir que nem sempre a intervenção do professor na zona de desenvolvimento imediata, produz êxito instantâneo. Para o aluno em questão toda a explanação acerca dos conceitos e do Teorema de Pitágoras permitiu perceber a correlação entre o que ele já sabia e o que pretendia aprender, entretanto, não o levou de imediato para o nível potencial almejado, pois segundo o próprio estudante o que fica faltando para ele ser capaz de desenvolver os cálculos conforme proposto foi exatamente mais “treino” e tempo de dedicação. Por treino julgamos que ele queira mencionar que faltou mais tempo de convívio com a linguagem matemática e com o tipo de problema apresentado.

Os grupos **D**, **F** e **G** tiveram como líderes os estudantes que atuam como operador de máquinas em terraplanagem, técnico de futebol e pintor, respectivamente. Estes grupos tiveram o menor número de acertos, o que nos sugere que o nível potencial almejado nesta etapa está mais longe do nível real destes estudantes – provavelmente pela pouca utilidade prática que o sistema matemático em tela exerce em suas profissões, portanto, distante da sua realidade usual. Quando analisados os vídeos produzidos por esses três estudantes percebemos que na rotina laboral do estudante **D** o recurso matemático mais utilizado é o volume de formas poliédricas; já para o estudante **F**, que ficou demonstrado em seu vídeo, foi a percepção de perímetros e áreas em figuras planas; finalmente para o pintor a maior influência matemática evidenciada em seu vídeo é a de áreas de polígonos regulares, além de razão e proporção entre as formas e

medidas, portanto, para os três sem relação direta com a atividade desenvolvida nesta etapa, o que torna maior a zona de desenvolvimento imediata entre o conhecimento que os estudantes possuem e aquele pretendido.

Vygotsky (2009) mostra que os conhecimentos científicos são construídos a partir dos espontâneos e que a aprendizagem ocorre por meio da interação do indivíduo com o meio que o cerca, considerando todos os aspectos sociais e históricos para que o desenvolvimento da aprendizagem ocorra de forma relevante, contemplando os quatro pilares conceituais elementares que permeiam o processo de aprendizagem: interação, mediação, internalização e Zona de Desenvolvimento Imediata (ZDI). Sobretudo, segundo Vygotsky, é a partir da relação entre professor e aluno, que se estabelece o momento central do sistema educativo que corresponde à situação em que os conhecimentos são abordados de forma sistemática, na qual o professor, se faz interlocutor da passagem do conceito espontâneo, inerente ao cotidiano do indivíduo, para o conceito científico, caracterizado pelo ensino escolar.

Sobre isso Freire mostra que os estudantes da EJA estabelecem relações com o mundo por meio de uma interpretação analítica, por meio da leitura das palavras escritas e suas falas, diálogos e as escutas, tais como símbolos que descrevem a história, comunicação, e aqui mais especificamente, a matemática que circundam as sociedades. Por isso, a EJA tornou-se, um dos pontos altos dos seus estudos e reflexões, vislumbrando-a como categoria de ensino onde efetivamente se constrói um Círculo de Cultura, capaz de viabilizar aos envolvidos em aprendizagens a partir da riqueza de conhecimentos que estes trazem, oriundos de suas vidas seculares para a sala de aula.

4.3.3 Aplicação dos conceitos matemáticos em situações vivenciais

Nesta etapa os estudantes tiveram como meta retomar os vídeos outrora apresentados, nos quais vislumbravam alguma situação de seu exercício profissional. O intuito inicialmente conforme já relatado era, por meio de um vídeo curto e simples, destacarem alguma situação vivenciada em seu trabalho que acreditassem ser de cunho matemático, em seguida falarem sobre a ação descrita no vídeo. Nesta etapa, após obtido a intervenção do professor no entendimento dos aspectos matemáticos referentes às ações apresentadas nos vídeos, os estudantes foram incentivados a retomarem a abordagem dos vídeos, mas desta vez buscando uma aplicação matemática frente aos conhecimentos científicos para os resultados apresentados na gravação.

Acreditamos que o uso de vídeos no intuito de o aluno relacionar aplicabilidade conceitual para um postulado matemático formal, é uma metodologia que pode auxiliar o aluno na identificação das relações entre os conhecimentos abordados no contexto escolar – científicos com os adquiridos cotidianamente – espontâneos. Vigotski (2007) nos lembra que há um *continuum* entre esses dois conhecimentos, ou seja, dos espontâneos passamos para os científicos.

Neste sentido, o uso de vídeos atua como um componente motivacional que permite ao aluno analisar seus conhecimentos e entender as especificidades de uma ação que antes só estava presente de forma mecânica sem questionamento, mas que a partir do vislumbre sob uma nova óptica, torna-se possível. Assim, assentido por Moran (1995) que alude ao fato de que o uso de vídeos desperta a curiosidade e gera motivação para novos temas, permite a documentação, que pressupõe registro de eventos, de aulas, de estudos do meio, de experiências, de entrevistas, de depoimentos, de intervenção que promove a modificação de um dado programa ou material áudio visual, acrescentando novos dados e interpretações. Ainda Ferrés (1996) que desde a década de 1980 tratava do tema da utilização de vídeos curtos como recurso para o ensino, indica a utilização desse recurso em sala de aula como sendo ação libertadora, pois permite ao aluno, participar da experiência da pesquisa, de se avaliar e de se conhecer dentro do processo de produção do conhecimento, tal como permite, ao aluno a rica experimentação da criação coletiva.

Os estudantes participantes da pesquisa em um primeiro momento apresentaram vídeos curtos gravados por eles mesmos, com o intuito de relatarem uma situação vivencial em seus respectivos ofícios profissionais no qual utilizam de alguma técnica pautada por um argumento matemático. Nesta primeira abordagem de seus vídeos não se esperava do estudante uma explicação formal do argumento matemático que estava implícito na ação descrita no vídeo. Diferentemente, na etapa final, de aplicação do conceito formalizado, os estudantes foram incentivados a retomarem seus respectivos vídeos, inicialmente apresentados, mas agora demonstrando e/ou explicando de um ponto do uso da linguagem e dos conceitos matemáticos contemplados na escola.

Para análise deste momento de retomada dos vídeos, que foram descritos no relatório da aplicação da sequência didática vamos considerar os dados apresentados no Quadro 4, que trata dos grupos, da profissão dos líderes de cada grupo e da relação entre a atividade laboral descrita no vídeo e o correspondente conceito matemático implícito na ação.

Nesta etapa os vídeos e suas respectivas relações matemáticas foram discutidas em grupos conforme descrito no Quadro 4, em seguida os líderes de cada grupo – os estudantes

investigados na pesquisa – retornaram à frente da turma para explicarem as conclusões tiradas juntamente com os seus colegas. Nesse momento foi possível observar uma mudança na linguagem e na abordagem do conteúdo, fato que para alguns estudantes a evolução entre o conhecimento espontâneo, em nível real demonstrado no vídeo na primeira apresentação, para o conhecimento científico potencialmente esperado para a segunda apresentação, não ocorreu. Entretanto, ficou evidenciada relevante mudança na forma como cada aluno passou a enxergar a Matemática após a segunda apresentação, tanto os estudantes participantes da pesquisa quanto o restante da turma. No primeiro momento, quando apresentaram os vídeos pela primeira vez apenas acreditavam que aquele material apresentado tinha alguma conotação Matemática, embora não soubessem precisar qual, diferentemente do que ocorreu na segunda apresentação na qual foram incentivados a relacionar a atividade descrita por eles com algum dos conteúdos matemáticos abordados ao longo da sequência. Nesse momento percebemos que alguns conseguiram fazer essa relação recorrendo a linguagem e aos conceitos discutidos nos encontros, o que denota a aproximação com os conceitos em sua forma científica, mas, sobretudo, esses estudantes foram capazes de transcorrer corretamente sobre o tema, mas de maneira diversa da tradicional. Macías (2008) mostra que essa nova forma de abordar os conteúdos pode ser entendida como inovação matemática, como uma maneira nova de se fazer algo e que produz melhorias. Sobre isso, Harres et al. (2018, p. 4) mencionam que a “introdução de algo novo que provoque modificação na forma de realizar as atividades concernentes a determinados contextos”.

O estudante **A** e o estudante **E** foram os mais prósperos em suas abordagens relacionando o Teorema de Pitágoras, item estudado durante a intervenção do professor, com as atividades demonstradas em seus vídeos. Isso pode ser evidenciado na fala dele e que foi transcrita no diário de bordo pelo professor-pesquisador:

Pessoal eu já tinha comentado meu vídeo antes, só disse o que eu estava fazendo no vídeo, mas agora eu posso encher a boca para dizer que eu nesse vídeo estou usando o Teorema de Pitágoras pra tirar o esquadro no chão que vou assentar a cerâmica (DIÁRIO DE BORDO – fala do estudante A – registro do dia 16/06/2023).

Também ficou evidente a mudança de pensamento do estudante **E**, ao reconhecer que mesmo embora não tenha abordado a técnica do esquadro em seu vídeo, tem plena convicção de que a matemática está implícita nas atividades da construção civil, pois ele se acautela de

conferir o esquadro em toda e qualquer forma geométrica que precise ser modelada como um quadrilátero regular. No diário de bordo estava assim registrado:

Eu uso o Teorema de Pitágoras todos os dias, para tirar o esquadro de uma parede, da janela e até para rebocar tem que tirar o esquadro e achei mesmo muito interessante saber que tem uma fórmula que aí eu consigo saber qual o tamanho do lado que tá faltando por que aí eu consigo até saber a diagonal da tesoura na hora de fazer o telhado (DIÁRIO DE BORDO – fala do estudante A – registro do dia 23/06/2023).

Os estudantes **B** e **H**, ambos são marceneiros, mas fizeram descrições de atividades diferentes em seus vídeos, o que permitiu maior alcance na análise dos dados. O estudante **B** produziu um vídeo simples apenas mostrando a montagem do módulo de uma pia. Em sua primeira apresentação, apenas descreveu o processo sem nenhuma correlação matemática, no máximo fez algumas menções em relação ao uso de sistema de medidas, denotando não ter amplo conhecimento das aplicações matemáticas relativas à sua atividade.

Eu uso matemática sempre que preciso medir com a trena e uso o esquadro, aí eu vou mostrar como eu monto um módulo de pia como esses. [...] (Degravação textual extraída do vídeo do estudante B – registro do dia 12/05/2023).

Por outro lado, o estudante **H** desde o primeiro momento em que apresentou seu vídeo deixou clara a compreensão de que possuía habilidade na busca da interpretação matemática, e que entendia os conceitos matemáticos que ancoravam a técnica utilizado por ele para fazer a furação do gaveteiro de modo a obter prumo e nível na colocação. Embora sua interpretação fosse relativamente errônea em sua primeira abordagem, ficou claro em sua apresentação que a ZDI entre o que realmente sabia e o que se pretendia que soubesse era expressivamente menor do que a do estudante **B**. Tanto foi que ao final de sua apresentação da retomada do vídeo foi capaz de entender como os conceitos relativos a geometria descritiva e a proporção explícita no Teorema de Tales estão relacionadas à técnica utilizada por ele. Isso ficou confirmado quando na segunda apresentação foi capaz de esboçar no quadro sua prática demonstrando geometricamente o significado da técnica utilizada.

Dois pontos são de extrema relevância para ser analisado ao compararmos os resultados concernentes ao estudante **B**, antes e de depois da intervenção do professor-pesquisador: o primeiro é que o aluno **B** é especial (autismo nível II) e mesmo o sistema avaliativo não exigindo dele, provas de aproveitamento escolar, dado suas condições, ainda assim ele foi aplicado e empenhado durante todo o processo de aplicação da sequência didática; o segundo é que ele é

hábil e desenvolto em sua atividade profissional, e muito embora possua mais dificuldade em formalizar conhecimento que seus colegas, foi capaz de entender que os conceitos tratados ao longo da sequência se aplicavam de forma direta ao êxito na aplicação de suas habilidades.

O estudante **D** (operador de máquinas pesadas em terraplanagem), em sua primeira apresentação já apresentava ciência sobre como efetuar o cálculo de volume cúbico, uma vez ser essa a técnica utilizada para calcular a quantidade de massa asfáltica a ser utilizada em determinada área. A mudança perceptível ao compararmos a primeira e a segunda apresentação, está em após a intervenção do professor-pesquisador e do estudo dos conceitos relativos à geometria plana e espacial, o estudante **D** foi capaz de responder a discrepância entre o volume real de massa asfáltica utilizada para certa área com determinadas dimensões e o resultado matemático para esse volume quando aplicado na fórmula do volume de um cubo.

Agora eu sei que a diferença que deu do cálculo que tá no vídeo que eu fiz do meu trabalho, lá na hora que a usina tá preparando a massa, e o número que dá na hora que eu coloco as medidas na formula é por causa da compactação das máquinas, é o mesmo volume, mas um tá compacto e outro não (Degravação textual extraída do vídeo do estudante D – registro do dia 12/05/2023).

A declaração aponta para a efetiva construção do conhecimento científico se considerarmos os entendimentos de Vigotski (1998), no sentido de que o aprendizado acontece a partir de duas variáveis: o processo e o produto. No qual o processo está atrelado aquilo que o aluno já conhece, e o produto é o que o aluno já possui mais os conteúdos ensinados pelo professor que se transformam em novos conceitos.

O estudante **F**, em sua explanação, focou nas relações geométricas existentes entre as partes e áreas do campo, além das formações táticas derivadas do posicionamento dos jogadores em formas geométricas diferentes produzirem. Em sua primeira apresentação demonstrou ter ciência das implicações obtidas na variação das formações táticas, em função das formas geométricas comumente aplicadas, mas como que por memorização, pois existem parâmetros formativos para isso. Por outro lado, após as discussões, apresentando ou retomando os conceitos matemáticos relativos à geometria plana, o estudante foi capaz de trazer para sua segunda explanação elementos novos e mais próximos do conhecimento científico. Por ser conhecedor das dimensões oficiais de um campo de futebol refletiu sobre alguns cálculos, como por exemplo: calculou com a turma o perímetro e área do campo com o intuito de fazer algumas ponderações em função do número de jogadores que jogam uma partida, refletindo sobre qual a área que cada jogador pode ocupar para garantir uma boa marcação dentro da formação tática

cansando o mínimo possível; calculou a área ocupada pelo goleiro na grande e pequena área além de fazer menção a probabilidade de um goleiro conseguir pegar um pênalti. Provavelmente o estudante **F** tenha sido o mais abrangente em encontrar relações matemáticas utilizáveis em sua prática laboral.

O exemplo trazido remete ao mencionado por Freire (1967) de que ao incentivar uma formação autônoma para estudantes em situação de formação acelerada, como é o caso do EJA, confere confiança nas escolhas e na tomada de decisão, o que vem ao encontro da liberdade social.

No fechamento desta etapa pode ser evidenciado que a utilização de vídeos curtos no processo de ensino-aprendizagem resultou em ações que deram oportunidade aos estudantes de trazer seu mundo para o contexto escolar, valorizando-os enquanto sujeitos sociais e detentores de conhecimento, ainda que não na forma com a escola deseja. Partir desses conhecimentos não é apenas uma questão de pontes entre os conhecimentos, mas sim de valorização do sujeito que chega à escola e dela necessita para sua qualificação profissional. Aprender conhecimentos científicos, dentro da linguagem e sistematização presente nos currículos escolares, é uma etapa que confere aos estudantes legitimidade frente a sua formação, ainda que ela possa ter sido regada por seus conhecimentos empíricos e cotidianos. Em relação ao uso de vídeos, como meio para estabelecer essa relação entre os dois mundos presente nesta etapa da vida dos estudantes – trabalho e escola, Lisboa, Junior e Coutinho (2009, p. 2) mencionam que:

o vídeo como recurso de dinamização do fazer pedagógico, por ser um instrumento de comunicação audiovisual que facilita a assimilação do conteúdo, considerando que a informação se efetiva envolvendo mais de um dos sentidos do aluno, ou seja, além de alcançar o sensorial, envolve também o afetivo, o que de certa forma, aproxima do cotidiano do educando e facilita o entendimento do conteúdo abordado.

A utilização do vídeo como recurso didático contribuiu para que os estudantes percebessem as conexões entre a escola e o trabalho, entre os conhecimentos que adquirem nas suas ações cotidianas e espontâneas e o mundo escolar e acadêmico com suas especificidades.

4.3.4 Avaliação dos conceitos abordados na sequência didática

Esta última etapa da sequência didática foi pensada para avaliar o desenvolvimento dos estudantes participantes da pesquisa – os profissionais e suas habilidades prévias conforme o Quadro 4 – tanto individualmente quanto em grupo social o que concorda com o tema central da pesquisa e com a fundamentação teórica deste trabalho na perspectiva histórico-cultural de Vygotsky. Essa perspectiva ancorou as ações didáticas desenvolvidas que tiveram na

valorização dos espaços sociais e culturais, o aspecto central da aprendizagem. Assim sendo o objetivo desta categoria é discutir os resultados da comparação entre as respostas dadas pelos alunos no primeiro questionário (sondagem) com o último, momento em que os alunos concluíram a sequência.

Após análise dos dados referentes a comparação entre o que os alunos sabiam no início da pesquisa, fruto dos saberes oriundos de suas experiências vivenciais, com a evolução alcançada por eles após a aplicação da sequência didática, teremos elementos suficientes para responder as perguntas centrais da pesquisa.

O teste aplicado ao final das atividades foi de natureza avaliativa, tanto da proposta desenvolvida, como do bimestre em curso, de modo que os demais integrantes da turma e que não eram o alvo da pesquisa (oito estudantes) estiveram presentes e responderam às questões. Destarte, entende-se por processo avaliativo na prática pedagógica a ação de verificar continuamente, se as atividades planejadas pelo professor, oportunizaram ao aluno construir realmente um conhecimento significativo. Assim sendo, a avaliação da aprendizagem é um recurso pedagógico plenamente capaz e necessário para subsidiar o professor a conduzir o processo pedagógico com segurança que oportuniza ao aluno demonstrar o que aprendeu nas situações sociais concretas (GASPARIN, 2005).

Está última atividade teve uma dinâmica diferente da atividade de diagnóstico. Foi composta por dez questões direcionadas para cada grupo. A partir da relação matemática que a atividade apresentada em vídeo pelo líder do grupo tem com a questão, esses percorreram os grupos auxiliando as resoluções de modo que houvesse uma espécie de “consulta a especialista”. Ou seja, o estudante A que é um habilidoso construtor civil e agora conhecedor da relação existente entre o Teorema de Pitágoras e algumas de suas atividades laborais, percorreu os grupos de modo a discutir a resolução que estavam dando a questão relacionada ao Teorema de Pitágoras. Assim, sucessivamente, de modo que os próprios alunos foram os protagonistas durante o processo, e nesta feita se tornem eles próprios os professores.

O objetivo ao final, foi verificar se o ato de explicar contribui para a aprendizagem, uma vez que com nos lembra Paulo Freire em uma carta¹¹ sua aos professores, “Ensinar é aprender”. Por outro lado, verificar se a intervenção do aluno que possui mais conhecimento sobre determinado conteúdo influencia positivamente na ZDI daquele que apresenta menos conhecimento sobre o assunto. Sobretudo, o foco esteve em concluir se para o grupo dos

¹¹ Esta carta foi retirada do livro *Professora sim, tia não. Cartas a quem ousa ensinar* (Editora Olho D'Água, 10ª ed., p. 27-38).

estudantes investigados, o processo didático contribuiu para a compreensão dos conceitos científicos estudados.

Para tanto, consideramos o apresentado no Quadro 9 e os desmembramentos derivados dele. No quadro é apresentado a relação entre o número da questão do teste avaliativo realizado no último encontro e o conteúdo matemático em discussão.

Quadro 9 - Relação das questões em função do conteúdo abordado para atividade avaliativa

Número da questão apresentada na avaliação diagnóstica dos conhecimentos espontâneos	Conteúdo matemático que estuda a questão.
1	Geometria plana: Teorema de Pitágoras
2	Geometria plana: perímetro de polígonos regulares
3	Geometria plana: área total de um poliedro
4	Geometria plana: área e perímetro de quadriláteros.
5	Geometria espacial: Volume de um cubo
6	Geometria plana: Proporção áurea e área de retângulos.
7	Geometria plana: Teorema de Tales
8	Geometria espacial: volume de um cubo
9	Geometria plana: Área perímetro e ângulos em um retângulo.
10	Unidades de medidas: Regras de razão e proporção.

Fonte: Autor, 2023.

O Quadro 10, por sua vez, apresenta o número de erros e acertos para cada questão do teste avaliativo por aluno investigado.

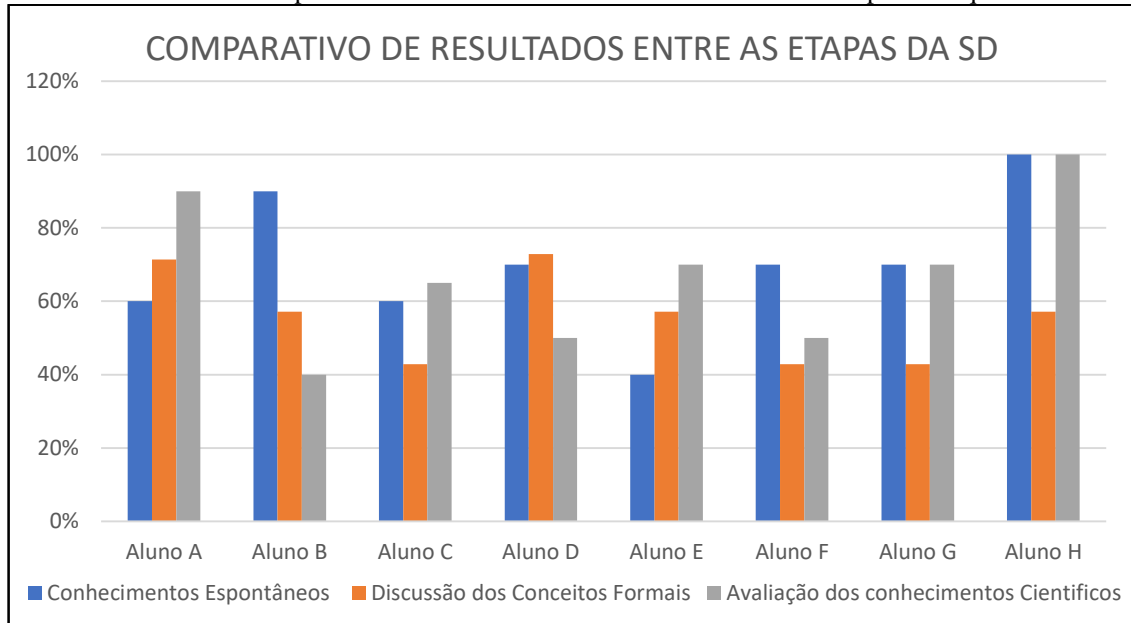
Quadro 10 - Relação entre grupos, profissões e os respectivos erros e acertos na atividade avaliativa

Grupo com o Líder de acordo com a profissão	Profissão	Erros	Acertos	Porcentagem de acertos
A	Construção Civil	5	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10	90%
B	Marceneiro	2, 5, 6, 8, 9, 10	1, 3, 4, 7	40%
C	Serralheiro	5, 6, 8, 10	1, 2, 3, 4, 7, 9	65%
D	Operador de Máquinas	1, 2, 6, 9, 10	3, 4, 5, 7, 8	50%
E	Construção Civil	5, 6, 8	1, 2, 3, 4, 7, 9, 10	70%
F	Técnico de Futebol	1, 2, 5, 6, 8	3, 4, 5, 7, 9	50%
G	Pintor	2, 5, 8	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10	70%
H	Marceneiro	-	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10	100%

Fonte: Autor, 2023.

O resultado indicado no Quadro 10 foi comparado aos resultados apresentados nas etapas iniciais do estudo, no Quadro 6 e no Quadro 8, sendo produzido o Gráfico 1. Nele podemos verificar a evolução em termos de aprendizagem para cada um dos oito alunos investigados neste estudo.

Gráfico 1 - Gráfico de comparativo entre os resultados das atividades em três etapas da sequência didática



Fonte: Autor, 2023.

O gráfico apresenta resultados de três etapas distintas da sequência didática, a saber: conhecimentos prévios identificados na etapa inicial; discussões sobre os conceitos formais referente a uma atividade realizada no quinto encontro; e, avaliação dos conhecimentos científicos adquiridos na etapa final.

Faz-se o registro de que a exemplo do realizado na etapa de sondagem, os estudantes líderes ao percorrem os grupos não poderiam resolver a questão, mas apenas auxiliar eles na compreensão dela. O objetivo é que o líder ao dialogar com os demais integrantes dos grupos possa atuar como o “mais capaz” frente a iminência do seu colega compreender o problema. A atuação com aquele “mais capaz” e que possibilita o outro avançar em termos dos conhecimentos é mencionado por Vigotski (2007) como parte do processo de aprendizagem que oportuniza o desenvolvimento, nesse caso a compreensão do conhecimento. Para o autor é a partir da relação entre o indivíduo que já detém o conhecimento almejado e o que não o detém, neste caso o aluno na ZDI, que se estabelece o momento central do sistema educativo que corresponde à situação em que os conhecimentos são abordados de forma sistemática, quando quem ensina, se faz interlocutor da passagem do conceito espontâneo, inerente ao cotidiano do indivíduo, para o conceito científico comumente abordado na escola.

Considerando que em todas as etapas os estudantes se empenharam de forma idônea e forjada de lisura, após o fechamento da operacionalização da sequência podemos fazer alguns apontamentos primeiramente individuais e depois gerais.

No questionário final os estudantes construtores **A** e **E** obtiveram êxito a exemplo do percebido na sondagem. De modo geral os estudantes que trabalham como construtores tiveram notória evolução, sobretudo, pelo fato de que desde o primeiro momento demonstraram em seus vídeos serem conhecedores da técnica que respaldava a execução de atividade laboral, entretanto, não tinham intimidade com resoluções formais. Todavia, a última atividade mostrou que eles se apropriaram dessa nova linguagem ou do conhecimento na sua forma científica, especialmente ao resolverem os problemas utilizando fórmulas e cálculos como o professor havia explanado e não de forma lógica como comumente utilizam em seu trabalho.

Os estudantes marceneiros **B** e **H** também demonstraram com os dados levantados que utilizam diariamente de recursos matemáticos para a execução de algumas atividades no local de trabalho. Analisando os resultados explícitos nas atividades e as discussões já relatadas outrora, podemos inferir que nos trabalhos da construção civil e da marcenaria, há uma relação direta com a maior parte dos conceitos matemáticos abordados ao longo deste trabalho.

No que se refere ao aluno **B**, temos um ponto no mínimo intrigante para relatar. As questões abordadas nesta última atividade de avaliação, são semelhantes aquelas abordadas na atividade de sondagem e resgate dos conhecimentos espontâneos. Nesta primeira o estudante **B** obteve excelente resultado, enquanto na atividade oriunda das discussões formais promovida pelo professor e particularmente nesta última de avaliação, seus resultados não foram os mesmos. Se considerarmos o fato de que ele é especial (autismo nível II), fica ainda mais evidente os apontamentos de Vigotski (2007), no sentido de que o contexto histórico-social do indivíduo é absolutamente relevante no seu grau de desenvolvimento. Ou seja, o estudante **B** foi capaz de resolver as questões a partir do seu nível de percepção, da forma como aprendeu espontaneamente, quando lhe foi dado livre arbítrio na forma de abordagem da resolução, entretanto, quando determinado que o fizesse de maneira formal seguindo o rito científico não obteve bom resultado.

No Quadro 9 observamos que todos os alunos acertaram as questões relativas às suas atividades laborais e que foram descritas em seus vídeos, exceto o estudante **F** que é técnico de futebol. Fato que não significou necessariamente falta de compreensão sobre o tema, mas sim dificuldade de interpretação conforme ficou evidenciado em seu comentário que foi registrado no diário de bordo do professor-pesquisador:

Professor essa questão para mim é moleza, mas o problema é que eu me confundi não entendi direito o que a questão queria eu acertei os cálculos, mas não era isso que a questão estava pedindo (DIÁRIO DE BORDO – fala do estudante A – registro do dia 30/06/2023).

Finalmente, chegamos à conclusão que assevera as respostas pertinentes ao questionamento inicial tangido pelos objetivos primordiais desta pesquisa para o ensino aprendizagem escolar, particularmente na Educação de Jovens e Adultos. Após todas as análises e considerações advindas dos dados levantados ao longo da pesquisa, podemos vislumbrar a real pertinência educacional da operacionalização de uma sequência de ensino orientada a trazer os saberes matemáticos do mundo vivencial para a sala de aula. Verificamos ainda que, embora não sumariamente, os alunos da EJA se veem realizados, quando percebem que a Matemática no contexto escolar vai além do que um monte de símbolos e regras sem sentido, por outro lado, é a experimentação da realidade transformada em códigos que a representam no contexto vivencial. Foi notória, também, a contribuição que a produção de vídeos curtos, tratando de uma atividade laboral, no ambiente de trabalho do estudante, trouxe para o sucesso dos estudos. Os próprios alunos gravaram seus vídeos de maneira simples e sem produção específica, o que trouxe originalidade e espontaneidade a ação, dando a real impressão da correlação matemática existente entre suas atividades e a Matemática escolar. Trabalhando em duas frentes, uma no sentido do resgate dos conhecimentos espontâneos a serem entendidos e externalizados por eles, noutra, na construção dos conhecimentos científicos atrelados a formalização do ensino da Matemática, o uso de vídeos curtos nos oportunizou o singular estudo de evidências que favorecem de maneira significativa futuras contribuições para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática na Educação de Jovens e Adultos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou apresentar uma pesquisa que operacionalizou uma sequência didática aplicada na Educação de Jovens e Adultos, tendo como preocupação central o de estabelecer uma relação entre o cotidiano vivenciado pelos alunos e o científico trazido pela escola. Tal situação, possibilitou explorar os saberes profissionais de trabalhadores da construção civil, marcenaria e outras áreas como os conceitos matemáticos presentes no programa escolar da educação básica. A atividade e a respectiva discussão dos resultados foram ancoradas fundamentalmente na contextualização dos saberes construídos no cotidiano como alicerce para os conhecimentos científicos, seguindo o teorizado por Vygotsky na perspectiva histórico-cultural, e harmonizadas com os pensamentos denotados nos estudos de Paulo Freire sobre o ensino emancipador na EJA. Para isso, foram selecionados alunos de uma turma de terceiro ano do Ensino Médio da EJA, possuidores, em sua rotina laboral, de habilidades relacionadas à prática da marcenaria, da construção civil, da serralheria, pintura predial entre outras. Valendo-se de uma metodologia que dá lugar ao protagonismo ao aluno, as atividades forma desenvolvidas de foram a estimular o envolvimento direto, participativo e reflexivo dos participantes em todas as etapas do processo.

A sequência didática foi elaborada destacando cinco aspectos presentes na perspectiva histórico-cultural e entendidas por Vygotsky como referência para promover espaços de interação, construção e diálogos voltados à aprendizagem, no qual o processo de construção do conhecimento é compartilhado entre quem ensina e quem aprende. Essa organização didática possibilita enfatizar que durante o processo de ensino-aprendizagem tanto professor quanto aluno aprendem mutuamente. Nessa concepção, o processo de aprendizagem evidencia-se como dinâmico e processual, de forma que o professor-pesquisador pode aderir a uma nova abordagem metodológica na construção do conhecimento. Essa abordagem considera uma inter-relação entre o sujeito biológico e sua cultura, reconhecendo-o inserido em seu processo histórico-cultural. Conceito naturalmente contemplado por Paulo Freire ao apontar a EJA como categoria de ensino, na qual, efetivamente se possibilita a construção de um círculo de cultura, tomando como relevante a capacidade de viabilizar aos envolvidos no processo de ensino aprendizagem uma interpretação analítica do mundo por meio da leitura das palavras escritas e suas falas, tais como símbolos descrevendo a história e a comunicação interpolada por seus personagens, neste caso mais especificamente, a matemática que circunda as sociedades.

A sequência didática elaborada sob a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky em suas cinco etapas, iniciou com o resgate dos conhecimentos espontâneos oriundos da relação profissional que os estudantes imperceptivelmente possuíam com a Matemática, passando pela apropriação dos novos saberes intermediado por ações estruturadas pelo professor por meio de suas estratégias didáticas, culminando na discussão do conhecimento na sua forma científica.

A pesquisa foi de ordem qualitativa e teve como forte aliado a produção de vídeos curtos por parte dos alunos, que utilizaram o recurso de gravação para registrarem, de forma espontânea e sem recursos midiáticos, atividades laborais comumente desenvolvidas em sua rotina profissional, com o objetivo de fazerem uma análise antes e depois. Num primeiro momento toda a turma gravou vídeos descrevendo situações nas quais acreditava-se havia correlação matemática e apresentaram para seus colegas de sala. Por fim, após o percurso da sequência didática os oito alunos selecionados para serem investigados, retomaram seus respectivos vídeos para novamente apresentarem a turma, agora sobre uma esperada nova perspectiva, que demonstrasse o nível de desenvolvimento da compreensão dos conceitos matemáticos abordados ao longo da sequência.

Observando a crescente vertente no uso de novas metodologias em particular de recursos áudio visuais, que vem se tornando cada vez mais expressiva no contexto escolar, tal como as recorrentes mudanças conceituais no que se refere ao ensino da Matemática no âmbito da EJA, exige-se o comprometimento do pensar transformador, em que o educador almeje uma mudança de perspectiva na forma como o aluno aprende e como esse aprendizado pode ser mais significativo e transformador.

Desse processo entendemos que os resultados apontaram para contribuições da abordagem didática utilizada à aprendizagem, especialmente ao associar o mundo vivencial com os conteúdos escolares. Nesse sentido, o estudo corroborou o que Vigotski (2007) nos mostra da relação entre os conhecimentos espontâneos e os científicos ao relatar que o conhecimento espontâneo é um conceito desenvolvido naturalmente pelo indivíduo a partir das suas reflexões sobre as suas experiências cotidianas, derivadas das relações que o ser humano tem com o seu meio, sobretudo, do seu contexto histórico social – são construídos fora do contexto escolar, formando categorias relativas ao ser em si mesmo, em sua dimensão ampla e fundamental, o que dá origem ao conjunto de teorias que o sujeito possui sobre o seu mundo – e suas representações naturais. Por outro lado, o conhecimento científico, origina-se nos processos de ensino, por meio de atividades estruturadas, com a participação de professores, como mediadores dos conceitos, atribuindo ao estudante abstrações mais formais e conceitos mais definidos do que os construídos espontaneamente, resultados dos acordos culturais,

transmitidos pelas relações com a sociedade, formando teorias a respeito dos objetos e dos sistemas formais que estabelecem entre si, constituições sistemáticas que mediatizam a ação humana sobre as coisas e os fenômenos.

Além disso, o estudo apontou que o uso de vídeos se revela uma estratégia interessante e motivadora para os estudantes, sobretudo, se considerarmos que o uso de vídeos curtos como recurso metodológico para tratar de conteúdo do ensino formal, pode ser uma poderosa ferramenta de mobilização do conhecimento, como revelou o estudo de Soares (2021). Em consonância, Moran (1995) mostra que o vídeo desperta a curiosidade e gera motivação para novos temas, permite a documentação, que pressupõe registro de eventos, de aulas, de estudos do meio, de experiências, de entrevistas e de depoimentos, por fim, pode ser considerado a intervenção que promove a modificação de um dado programa ou material áudio visual, acrescentando novos dados e interpretações; e a expressão, que é voltada à forma de comunicação adaptada à sensibilidade das crianças, jovens e adultos.

O presente trabalho, reunindo os dados compilados juntamente com seus resultados dão origem a um Produto Educacional que mais do que uma produção exigida pelo programa de pós-graduação, se tornará um canal destinado a reunir novas experiências que servirão de inspiração e/ou suporte pedagógico para professores e alunos. O Produto Educacional oriundo do presente estudo é um site que reúne os vídeos dos alunos investigados na pesquisa com os comentários do professor pesquisador, trazendo em um só material a originalidade do trabalhador adulto que perfaz o perfil do aluno deste segmento e a explanação Matemática consoante a aplicação dos seus conceitos. O site não deve ser entendido como pronto, mas sim como um lugar de referência para que alunos ou professores, continuem alimentando e possa ser referência no apoio de pesquisas, educação e ensino. Sob essa altiva perspectiva pretendemos dar continuidade ao estudo da EJA, tendo essa linha de pesquisa como aporte para gerações futuras.

Ao final deste trabalho fica a certeza de que a educação vale a pena e que nós como professores podemos e devemos fazer a diferença quando além de abnegados arregaçarmos as mangas em prol do ensino significativo e que satisfaça não só às demandas acadêmicas, mas também a social e cultural, cumprindo com o que determinam os documentos oficiais da Educação Nacional, que o ensino e a educação devem ser pensados para a vida.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, António José; ALVES, Natália; MARQUES, Marcelo; CANÁRIO, Rui. Higher education in Portugal in the last decades: old trends, recent challenges. Section Education and Educational Research. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/351050083_Almeida_J_A_et_all_2014_Higher_education . Acesso em: 4 mar. 2023.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. *Currículo sem Fronteiras*, v. 12, n. 3, p. 57-82, set./dez., 2012.
- ALVES, Francisco Cordeiro. *Diário: um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas*. Instituto politécnico de Viseu. 2001. p. 222- 239. Disponível em: <https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/578/1/Di%c3%a1rio.pdf> . Acesso em: 6 jul. 2022.
- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. *Filosofando: introdução à filosofia*. São Paulo: Editora Moderna, 2000.
- ARAÚJO, Jussara de Loiola; BORBA, Marcelo de Carvalho. *Pesquisa qualitativa em educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.
- BELLONI, Maria Luiza. *Educação a Distância*. 6. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.
- BOGDAN, Roberto; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação*. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; SCUCUGLIA, Ricardo Rodrigues; GADANIDIS, George. *Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. *Resolução CNE/CEB nº 1/2000, de 5 de julho de 2000*. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília, DF, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei 9.394/96, de 20 de novembro de 1996*.
- BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Documento da Área de Ensino*. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ENSINO.pdf> . Acesso em: 5 mar. 2023.
- BUMHAM, Teresinha Fróes. Complexidade, multirreferencialidade, subjetividade: três referências polêmicas para a compreensão do currículo escolar. *Em Aberto*, a. 12, n. 58, p. 3-13, abr./jun. 1993.

CHAMIE, Luciana. M. S. *A relação Aluno-Matemática: alguns de seus significados*. 1990. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 1990.

CHARLOT, Bernard. *Da relação com o saber: elementos para uma teoria*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

COSTA, Ana Maria Rayol da. *Integração do ensino médio e técnico: Percepções de alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA/Campus Castanhal*. 2012. 118f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

CUNHA, Jose. F. T. da. *Blended learning e multimodalidade na formação continuada de professores para o ensino de matemática*. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres – MT, 2018.

DOMINGUES, Nilton Silveira. *O papel do vídeo nas aulas multimodais de Matemática Aplicada: uma análise do ponto de vista dos alunos*. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.

FERREIRA, Maria Jose de Resende; SILVA, Sandra Aparecida Fraga da. Avaliação do ensino e da aprendizagem na EJA e no PROEJA: reflexões e propostas. In: FREITAS, Rony Cláudio de Oliveira; JORDANE, Alex; SHIMIDT, Marcelo Queiroz; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (Org.). *Repensando o PROEJA: concepções para a formação de professores*. Vitória, ES: Ed. Ifes, 2011. p. 209-236.

FERRÉS, Joan. *Televisão e Educação*. São Paulo: Artes Médicas, 1996a.

FERRÉS, Joan. *Vídeo e educação*. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996b.

FLAVELL, John. H.; MILLER, Patricia H; MILLER, Scott. *Desenvolvimento cognitivo*. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. *Educação Matemática de Jovens e Adultos – Especificidades, desafios e contribuições*. 2. ed. 3 reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Paulo. Educação de Adultos: algumas reflexões. In: GADOTTI, Moacir; ROMÃO, José Eustáquio. (Orgs.). *Educação de Jovens e Adultos*. São Paulo: Cortez, 1995, p. 13-15.

FREIRE, Paulo. *Educação e Mudança*. 30. ed.; Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2000. (Coleção leitura).

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 44. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

GASPARIN, João Luiz. *Uma didática para a pedagogia histórico-crítica*. 3.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

HARRES, João Batista Siqueira; LIMA, Valderéz Marina do Rosário; DELORD, Gabriela Carolina Cattani; SUSA, Clara Inés Chaparro; MARTINEZ, Rosa Inés Pedreros. Constituição e prática de professores inovadores: um estudo de caso. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 20, p. 01-21, 2018.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

LOPES, Celi E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Caderno Cedes*, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

MACHADO, Diogo Vaz. *Aplicação de videoaulas complementares e a análise do seu emprego no processo de ensino-aprendizagem em Física no Ensino Médio*. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

MACÍAS, Arturo Barraza. ¿Qué es una innovación educativa? In: *Plan de formación de 163 Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa (IDIE-OEI) (Org)*. Desarrollo de innovaciones en la educación y atención de niños y niñas de 0 a 6 años. 2008.

MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antônio Carlos Pedroso de. *Noções de probabilidade e estatística*. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

MORAN, José. O vídeo na sala de aula. *Comunicação e Educação*, v. 2, p. 27-35, 1995.

MORAN, José. Tendências da educação on-line no Brasil. In: RICARDO, Eleonora Jorge 70 (Org.). *Educação Corporativa e Educação a Distância*. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2005.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 23-50.

PEREIRA, Marcus Vinicius; BARROS, Suzana de Souza. Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de Física no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 32, n. 4, p. 4401-8, 2010.

PEREIRA, Marcus Vinicius; REZENDE FILHO, Luiz Augusto C. Investigando a produção de vídeos por estudantes do ensino médio no contexto do laboratório de Física. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 5, n. 8, p. 1-12, 2013.

PIOVESAN, Angelo. O vídeo na escola pública municipal da cidade de São Paulo: Diagnóstico da utilização do vídeo no processo de ensino aprendizagem. In: REUNIÃO DA INTERCOM, 15, 1992. São Paulo. *Anais...* São Paulo: Intercom, 1992. (Mimeografado).

PRESTES, Zoia. *Quando não é quase a mesma coisa*. Campinas: Editores Associados, 2020.

SAVIANI, Demerval. *Pedagogia Histórico-crítica: primeiras aproximações*. 9. ed. Campinas-SP: Autores Associados, 2005.

SOARES, Cíntia Dilcéia. *Sei o que sei e o que eu não sei? O Potencial Metacognitivo associado à utilização de Vídeos Curtos em aulas de Física*. 2021. 132 f. Dissertação (Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2021.

SOARES, Cíntia Dilcéia; ROSA, Cleci T. Werner. *Gravação de vídeos curtos: um guia para inspirar professores da educação básica*. Produto Educacional, 2022.

SILVA JUNIOR, Bento Selau da. *Fatores associados à conclusão da educação superior por cegos: um estudo a partir de L. S. Vigotski*. 2013. 288 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

STRAUSS Anselm; CORBIN Juliet. *Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de Teoria Fundamentada*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed; 2008.

THIOLLENT, Michel. *Construção do conhecimento e metodologia da extensão*. *Revista Cronos*, v. 3, n. 2, 2002.

UNESCO. *Educação de adultos: Declaração de Hamburgo, agenda para o futuro*. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DE ADULTOS, 5, 1997, Hamburgo. *Anais...* Brasília: UNESCO – Representação no Brasil, 1998. p. 1-23.

VARGAS, Ariel; ROCHA, Heloisa Vieira da; FREIRE, Fernanda Maria Pereira. *Promídia: produção de vídeos digitais no contexto educacional*. *Revista Renote: novas tecnologias de educação*. Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1-13, dez., 2007.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. *Pensamento e linguagem*. 2. ed. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. *Teoria e método em psicologia*. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. *A formação social da mente*. 7. ed. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

ZABALA, Antoni. *A Prática Educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você está sendo convidado a participar da pesquisa: “Relação entre os conhecimentos matemáticos espontâneos e os científicos a partir das atividades laborais de estudantes da EJA” de responsabilidade do pesquisador Everton Vitola Capeleti e orientação da Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa. Esta pesquisa apresenta como objetivo estruturar e implementar uma proposta didática para conteúdos de Matemática a partir de situações vivenciais dos estudantes da EJA, avaliando a sua pertinência didática. As atividades serão desenvolvidas durante aproximadamente 15 horas/aula no componente curricular Ciências no espaço da escola e envolverá uso de materiais produzidos pelos alunos.

Esclarecemos que sua participação não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Além disso, garantimos que receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos participantes. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações.

A participação nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco, físico, material, moral e/ou psicológico. Caso for identificado algum sinal de desconforto psicológico referente à sua participação na pesquisa, pedimos que nos avise. Além disso, lembramos que você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela participação no estudo.

Caso tenham dúvida sobre a pesquisa e seus procedimentos, você pode entrar em contato com a pesquisadora orientadora do trabalho Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa pelo e-mail cwerner@upf.br ou no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo pelo e-mail ppgecm@upf.br.

Dessa forma, se concordam em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também assinado pelas pesquisadoras responsáveis.

Passo Fundo, _____ de março de 2023.

Nome do participante: _____

Data de nascimento: ____/____/____

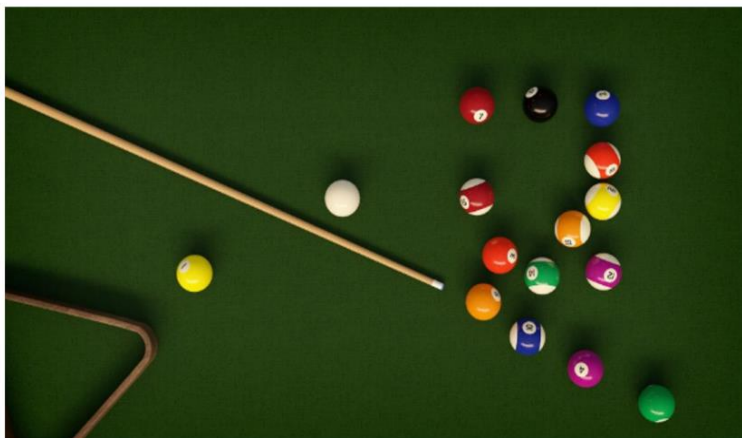
Assinatura: _____

Assinaturas dos pesquisadores: _____

APÊNDICE B - Apresentação de slides para o primeiro encontro

(Imagens associadas à presença da geometria no cotidiano).

A GEOMETRIA PODE SER VISTA EM TODAS AS SITUAÇÕES DA VIDA COTIDIANA VARIANDO DESDE UM JOGO DE SINUCA...



[acesse.one/kVYYk](https://www.acesse.one/kVYYk)

NA ENGENHARIA E NA ARQUITETURA QUE CONSTROI E EMBELEZA A VIDA NAS CIDADES E SOCIEDADE...

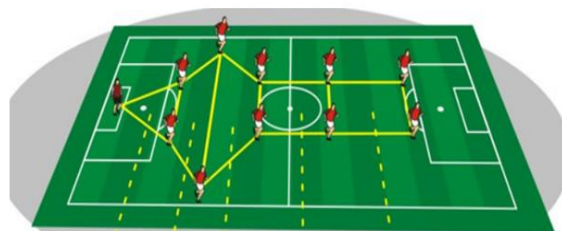


[acesse.one/gbcKI](https://www.acesse.one/gbcKI)

JOGOS E TABULEIROS QUE DIVERTEM E SISTEMATIZAM REGRAS PADRÕES NÚMERICOS...



l1nq.com/pBDWA



A HISTÓRIA QUE PERMEIA A VIDA E OS COSTUMES DA HUMANIDADE...

PIRÂMIDES DO EGITO ANTIGO



acesse.one/HaCvb

MACHU PICCHU, CIDADE INCA NO PERU



acesse.one/HaCvb

ARTE GREGA



acesse.one/HaCvb

NAS FORMAS VISTAS NA NATUREZA PLANTAS E ANIMAIS...



l1nk.dev/2tvDj



l1nq.com/RTzo4



encr.pw/KwNkv



encr.pw/775SL



encr.pw/TmEv4

**APÊNDICE C - Atividade de sondagem inicial (teste) para identificação dos
conhecimentos espontâneos**

CEEJAR – Centro Estadual de Jovens e Adultos de Rondônia
Avaliação Diagnóstico para projeto de pesquisa

Nome: _____ Data _____ Série: _____

01. Das figuras geométricas a seguir, marque a alternativa que possui somente figuras planas:

- A) Cubo, triângulo, pirâmide, circunferência.
- B) Quadrado, retângulo, cone, trapézio.
- C) Pentágono, círculo, quadrilátero, triângulo.
- D) Esfera, retângulo, hexágono, prisma.

02. Uma praça será construída no formato de um círculo de diâmetro medindo 12 metros. Para preservação da área verde da cidade, a prefeitura determinou que 60% dessa praça deve ser composta por área verde. Utilizando $\pi = 3,1$, podemos afirmar que a área verde da praça mede, em metros quadrados, aproximadamente:

- A) 112
- B) 97
- C) 82
- D) 78
- E) 67

03. Marcelo comprou um terreno que possui formato de um retângulo, com dimensões de 27 metros de comprimento e 12 metros de largura. Sua irmã Tatiane comprou um terreno com a mesma área, entretanto, com formato quadrado. A medida do lado do terreno da Tatiane é

- A) 15 metros
- B) 16 metros
- C) 17 metros
- D) 18 metros
- E) 19 metros

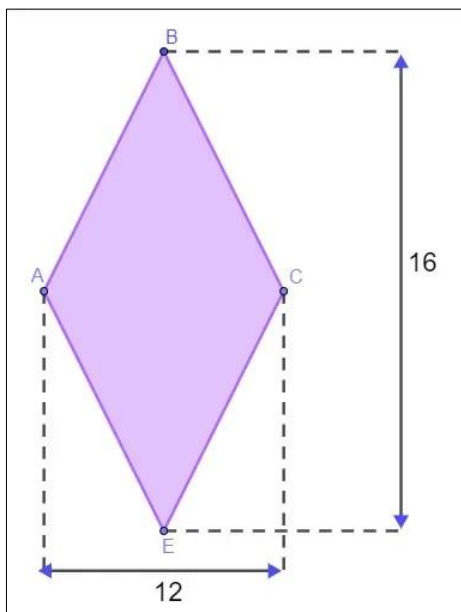
04. Sobre a posição relativa entre duas retas em um plano, associe corretamente as colunas a seguir:

- 1. Retas concorrentes
- 2. Retas paralelas
- 3. Retas coincidentes
- () Retas que não possuem pontos em comum.
- () Retas que possuem infinitos pontos em comum.
- () Retas que possuem um único ponto em comum.

05. Marque a alternativa que possui a ordem correta da associação entre as colunas:

- A) 1 - 2 - 3
- B) 2 - 3 - 1
- C) 3 - 1 - 2
- D) 1 - 3 - 2
- E) 3 - 2 - 1

06. Analise a forma geométrica a seguir, sabendo que a medida dos lados dessa figura foi dada em centímetros.



A área desse polígono é igual a:

- A) 80 cm^2
- B) 96 cm^2
- C) 144 cm^2
- D) 192 cm^2
- E) 216 cm^2

07. Um terreno retangular será dividido ao meio, pela sua diagonal, formando dois triângulos retângulos. A metade desse terreno será cercada com 4 fios de arame farpado. Sabendo que as dimensões desse terreno são de 20 metros de largura e 21 metros de comprimento, qual será a metragem mínima gasta de arame?

- A) 300 metros
- B) 280 metros
- C) 140 metros
- D) 70 metros
- E) 29 metros

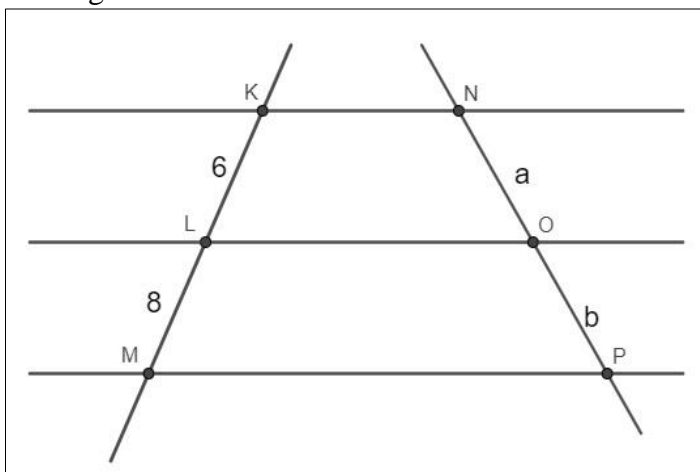
08. Considere que o tamanho de uma televisão, dado em polegadas, corresponde ao comprimento da sua diagonal e que, no caso de televisores de tamanho normal, a largura e a altura seguem, ordenadamente, a relação 4:3. Observe a figura abaixo e considere 1 polegada = 2,5 cm.



Com relação a uma televisão plana de 40 polegadas, é correto afirmar que sua largura e sua altura são, respectivamente:

- A) 60 cm e 45 cm
- B) 80 cm e 60 cm
- C) 64 cm e 48 cm
- D) 68 cm e 51 cm

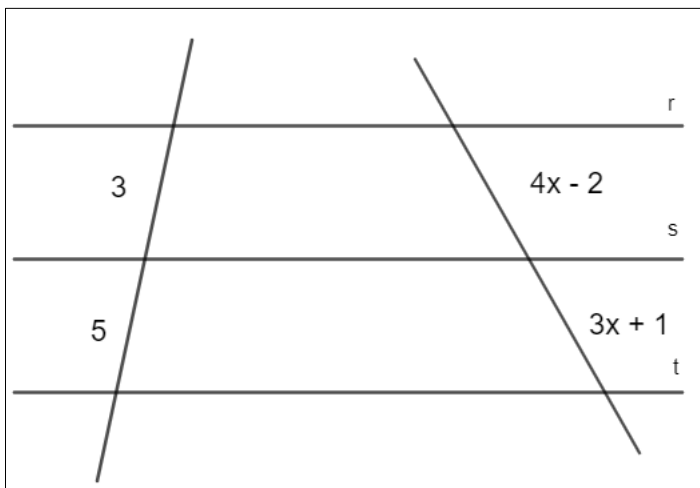
09. Analise a imagem a seguir:



Sabendo que $a + b = 21$, então o valor de a é respectivamente igual a:

- A) 9
- B) 10
- C) 11
- D) 12
- E) 14

10. Sabendo que as retas r , s e t são paralelas e analisando a imagem, podemos afirmar que x é igual a aproximadamente:

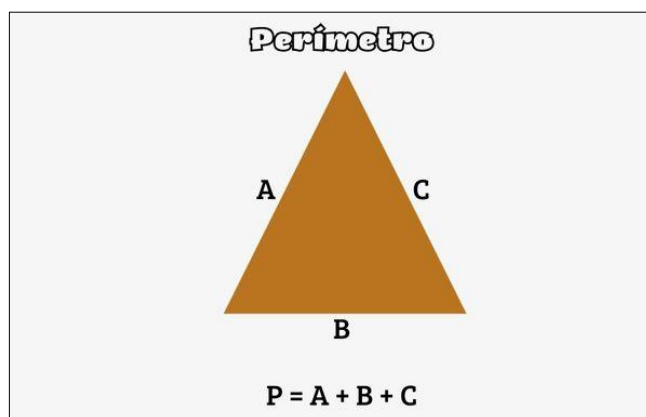


- A) 1,10
- B) 1,18
- C) 1,20
- D) 1,25
- E) 1,29

APÊNDICE D - Discussões dos conceitos de Tales e realização de atividades de resolução de problemas

Perímetro

O perímetro é a soma dos lados de um polígono, logo ele é o comprimento que encontramos quando somamos a medida desses lados.



O perímetro é calculado somando a medida de todos os lados de um polígono.

O **perímetro** é a medida do contorno de um polígono. Para obter o perímetro, calculamos a soma de todos os lados do polígono. Como o perímetro é a medida do comprimento do contorno, ele é medido em metros, centímetros, quilômetros ou qualquer múltiplo ou submúltiplo do metro.

O que é o perímetro?

O perímetro é o **comprimento do contorno de um polígono** (figura plana e fechada), logo, para calcular o perímetro, basta somarmos a medida de todos os lados desse polígono.

Unidade de medida do perímetro

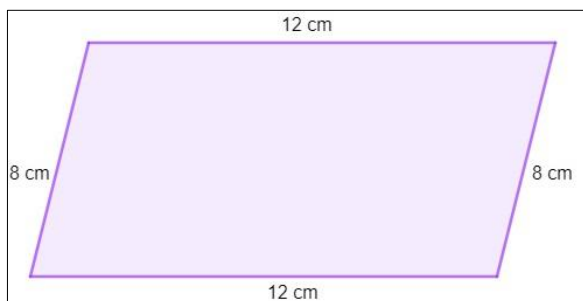
Como o perímetro é uma medida linear, ou seja, com só uma dimensão, e é uma medida de comprimento, ele **tem como unidade fundamental o metro**, podendo ser escrito também como um múltiplo ou um submúltiplo do metro — por exemplo, um perímetro de 20 km ou um perímetro de 15 cm.

Como calcular o perímetro?

Para calcular o perímetro de um polígono, **basta calcular a soma dos seus lados**. Veja a seguir o perímetro de um polígono qualquer, o perímetro de um polígono regular e o perímetro de uma circunferência.

Perímetro de um polígono qualquer

De modo geral, se conhecemos a medida dos lados do polígono, **basta somar os lados** para encontrar a medida do perímetro desse polígono.



O perímetro desse polígono é: $P = 8 + 12 + 8 + 12 = 40 \text{ cm}$

Perímetro de um polígono regular

O polígono é classificado como regular quando ele possui todos os lados congruentes, ou seja, todos os lados com a mesma medida. Quando o polígono é regular, para calcular o seu perímetro **basta multiplicar a medida de um dos lados pela quantidade de lados**.

Exemplo: Qual é o perímetro de um pentágono regular cuja medida do lado é de 13 cm?

Resolução: O pentágono é um polígono que possui 5 lados. Sendo assim, para calcular o seu perímetro temos que:

$$P = 5l = 5$$

Como a medida do lado é 13:

$$P = 5 \cdot 13 = 5 \cdot 13$$

$$P = 65 \text{ cm} = 65$$

Área dos Polígonos

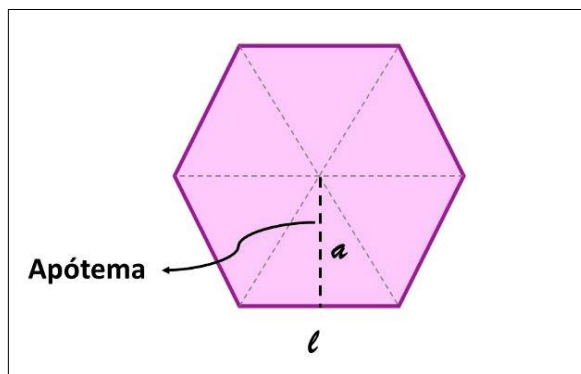
Os polígonos são figuras geométricas planas formadas pela união de segmentos de reta e a área representa a medida de sua superfície.

As unidades de área são medidas lineares ao quadrado, como:

m^2 : metro quadrado

cm^2 : centímetro quadrado

Para realizar o cálculo da área dos polígonos são necessários alguns dados. No caso dos perímetros de polígonos regulares, o cálculo geral da área é: o **semiperímetro multiplicado pelo apótema**.

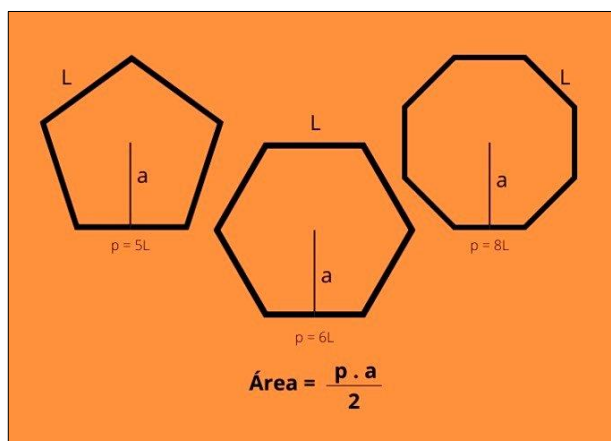


Apótema de um hexágono

- Apótema = a
- Lado = L
- Perímetro = $6.L$ (hexágono)
- Semiperímetro p = perímetro: 2
- Área = $p.a$

O perímetro representa a soma dos lados de um polígono, assim, o semiperímetro é a metade do perímetro. O apótema é um segmento de reta que une o centro do polígono ao meio de um dos lados.

Os polígonos regulares são que possuem todos os lados e ângulos de mesma medida.



Para calcular a áreas dos polígonos regulares, a fórmula geral é: **semiperímetro multiplicado pelo apótema.**

$$A = \frac{P}{2} \cdot a$$

Onde,

$P/2$ é o semiperímetro (metade do perímetro),

A é a medida do apótema.

Área do hexágono

No caso de um hexágono regular, nota-se que ele é formado pela união de seis triângulos equiláteros. A fórmula da área de um triângulo equilátero é

$$L^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{4}$$

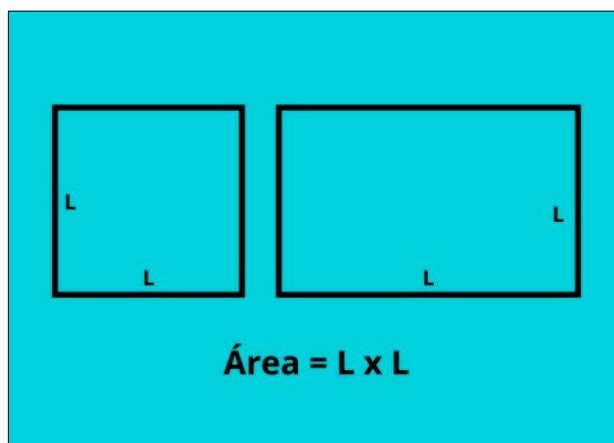
Desse modo, o hexágono possui seis vezes a área de um triângulo equilátero:

$$6 \left(L^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} \right)$$

Simplificando

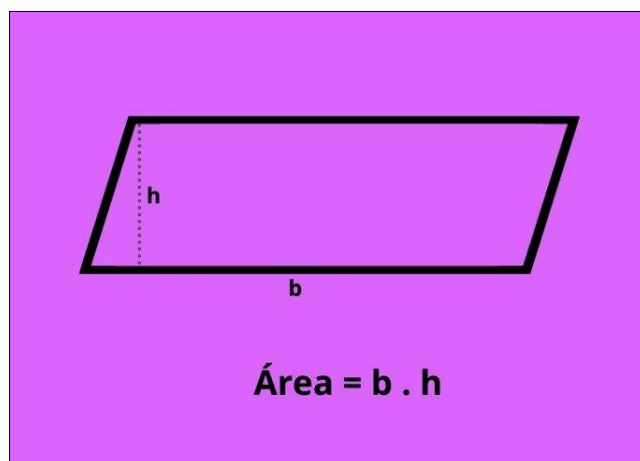
$$3L^2 \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Área de um quadrado ou retângulo



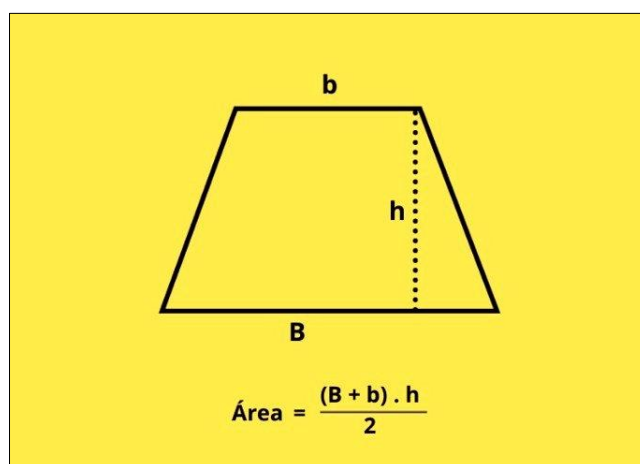
A área de um quadrilátero com ângulos congruentes (90°), que é o caso do quadrado e do retângulo, é dada pela **multiplicação de dois dos lados**.

- **Retângulo:** o lado maior vezes o lado menor (**$L \times l$**).
- **Quadrado:** por ser o único quadrilátero regular, sua área dada por **L^2 ou $L \times L$** .



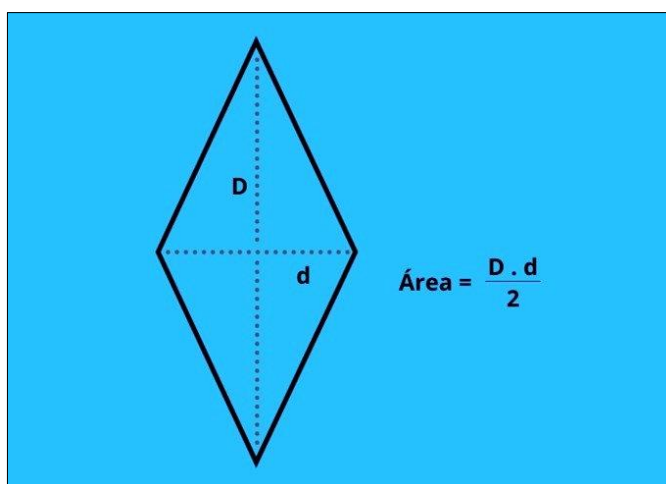
A área do paralelogramo é calculada pela **base vezes a altura**.

Área de um Trapézio



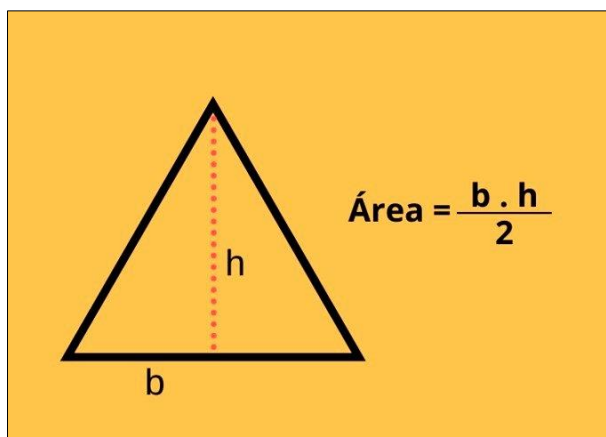
A área do trapézio é dada pela **soma de suas bases (maior e menor), vezes a altura, dividida por dois**.

Área de um Losango



Para calcular a área de um losango basta **multiplicar a diagonal maior pela diagonal menor e dividir por 2**.

Área de um Triângulo



A área do triângulo é calculada a partir da **base vezes a altura, dividido por dois**.

Fórmula de Herón para área de triângulos

$$A = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$$

Onde,

p é o semiperímetro e a , b e c são os lados.

Triângulo retângulo

Por possuir um ângulo reto (semelhante à altura), sua área pode ser calculada por: **(cateto oposto x cateto adjacente): 2**.

Triângulo Isósceles

No caso de um triângulo isósceles, deve-se usar a fórmula geral de área de um triângulo qualquer, mas se a altura não for dada, deve-se utilizar o teorema de pitágoras.

No triângulo isósceles, a altura relativa à base (lado com medida diferente) dividirá este lado em dois segmentos de mesma medida, possibilitando a aplicação do teorema.

Triângulo equilátero

Como dito anteriormente, a área de um triângulo equilátero (lados iguais) pode ser calculada a partir da medida de seus lados, utilizando o teorema de pitágoras:

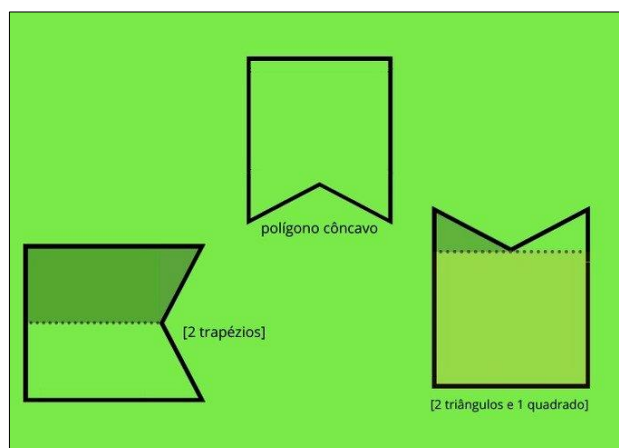
$$L^2 = h^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2 \Rightarrow h^2 = L^2 - \frac{L^2}{4} \Rightarrow h = \sqrt{\frac{3L^2}{4}} \Rightarrow h = \frac{\sqrt{3} L}{2}$$

Desse modo, aplicando a fórmula básica de cálculo da área dos triângulos temos:

$$\text{Área} = \frac{L \cdot h}{2} = L \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot L}{2} = L^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{4}$$

Área de um Polígono Côncavo

Para calcular a área de um polígono côncavo, é necessário utilizar o conhecimento sobre o cálculo da área de outros polígonos.



Perímetro de uma circunferência

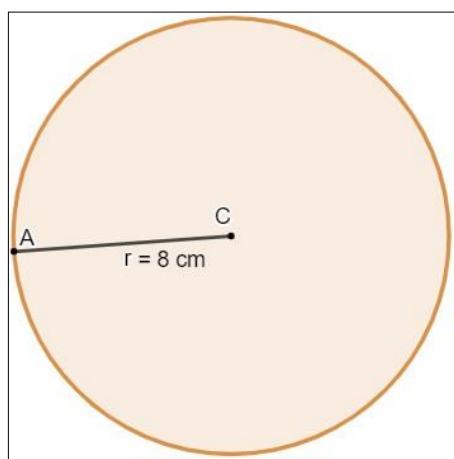
Na circunferência, o que conhecemos como perímetro para os polígonos **chamamos de comprimento da circunferência**, ou seja, o comprimento da circunferência é o comprimento do contorno de um círculo. Para calcular o comprimento da circunferência utilizamos a fórmula que depende do comprimento do raio r :

$$C = 2\pi r = 2\pi$$

Exemplo:

Calcule o comprimento da circunferência:

(Use $\pi = 3$.)



Resolução:

A circunferência possui raio medindo 8 cm, então o seu comprimento será de:

$$C=2\pi r=2\pi$$

$$C=2 \cdot 3 \cdot 8=2 \cdot 3 \cdot 8$$

$$C=6 \cdot 8=6 \cdot 8$$

$$C=48 \text{ cm}$$

APÊNDICE E - Discussões dos conceitos de Pitágoras e realização de atividades de resolução de problemas

Teorema de Pitágoras

O **Teorema de Pitágoras** relaciona o comprimento dos lados do triângulo retângulo. Essa figura geométrica é formada por um ângulo interno de 90° , chamado de ângulo reto.

O enunciado desse teorema é:

“A soma dos quadrados de seus catetos corresponde ao quadrado de sua hipotenusa”.

Fórmula do teorema de Pitágoras

Segundo o enunciado do Teorema de Pitágoras, a fórmula é representada da seguinte maneira:

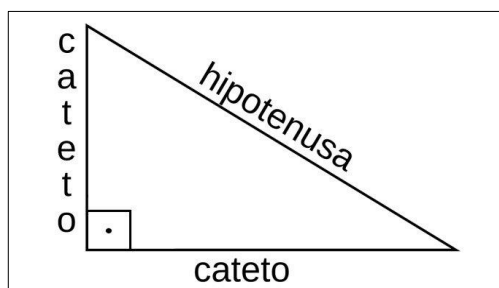
$$a^2 = b^2 + c^2$$

Sendo,

a: hipotenusa

b: cateto

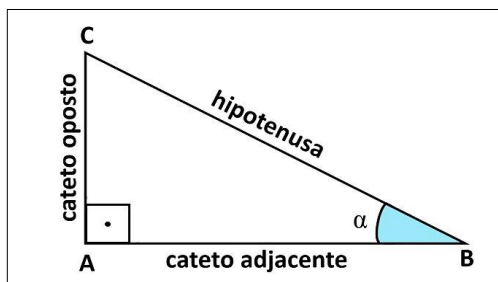
c: cateto



A **hipotenusa** é o maior lado de um triângulo retângulo e o lado oposto ao ângulo reto. Os outros dois lados são os catetos. O ângulo formado por esses dois lados tem medida igual a 90° (ângulo reto).

Identificamos ainda os catetos, de acordo com um ângulo de referência. Ou seja, o cateto poderá ser chamado de cateto adjacente ou cateto oposto.

Quando o cateto está junto ao ângulo de referência, é chamado de **adjacente**, por outro lado, se está contrário a este ângulo, é chamado de **oposto**.



Veja a seguir três exemplos de aplicações do teorema de Pitágoras para as relações métricas de um triângulo retângulo.

Exemplo 1: calcular a medida da hipotenusa

Se um triângulo retângulo apresenta 3 cm e 4 cm como medidas dos catetos, qual a hipotenusa desse triângulo?

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$a^2 = 4^2 + 3^2$$

$$a^2 = 16 + 9$$

$$a^2 = 25$$

$$a = \sqrt{25}$$

$$a = 5$$

Portanto, os lados do triângulo retângulo são 3 cm, 4 cm e 5 cm.

Exemplo 2: calcular a medida de um dos catetos

Determine a medida de um cateto que faz parte de um triângulo retângulo, cuja hipotenusa é 20 cm e o outro cateto mede 16 cm.

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow b^2 = a^2 - c^2$$

$$b^2 = 20^2 - 16^2$$

$$b^2 = 400 - 256$$

$$b^2 = 144$$

$$b = \sqrt{144}$$

$$b = 12$$

Portanto, as medidas dos lados do triângulo retângulo são 12 cm, 16 cm e 20 cm.

Exemplo 3: comprovar se um triângulo é retângulo

Um triângulo apresenta os lados com medidas 5 cm, 12 cm e 13 cm. Como saber se é um triângulo retângulo?

Para provar que um triângulo retângulo é verdadeiro as medidas dos seus lados devem obedecer ao Teorema de Pitágoras.

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$13^2 = 12^2 + 5^2$$

$$169 = 144 + 25$$

$$169 = 169$$

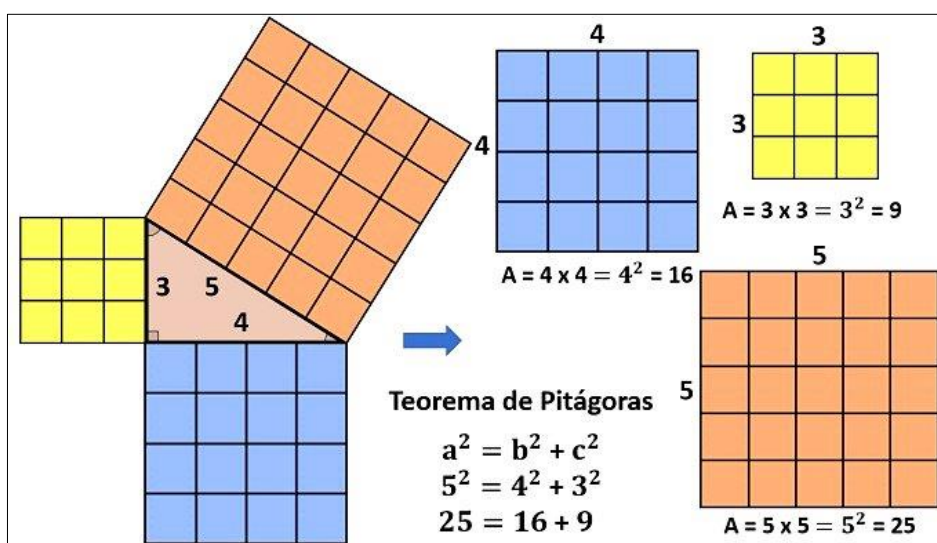
Como as medidas dadas satisfazem o teorema de Pitágoras, ou seja, o quadrado da hipotenusa é igual à soma do quadrado dos catetos, então podemos dizer que o triângulo é retângulo.

Triângulo Pitagórico

Quando as medidas dos lados de um triângulo retângulo são números inteiros positivos, o triângulo é chamado de triângulo pitagórico.

Neste caso, os catetos e a hipotenusa são denominados de “terno pitagórico” ou “trio pitagórico”. Para verificar se três números formam um trio pitagórico, usamos a relação $a^2 = b^2 + c^2$.

O mais conhecido trio pitagórico é representado pelos números: 3, 4, 5. Sendo a hipotenusa igual a 5, o cateto maior igual a 4 e o cateto menor igual a 3.



Observe que a área dos quadrados desenhados em cada lado do triângulo relacionam-se tal como o teorema de Pitágoras: a área do quadrado no lado maior corresponde à soma das áreas dos outros dois quadrados.

É interessante notar que, os múltiplos desses números também formam um terno pitagórico. Por exemplo, se multiplicarmos por 3 o trio 3, 4 e 5, obtemos os números 9, 12 e 15 que também formam um terno pitagórico.

Além do terno 3, 4 e 5, existe uma infinidade de outros ternos. Como exemplo, podemos citar:

- 5, 12 e 13
- 7, 24, 25
- 20, 21 e 29
- 12, 35 e 37

Quem foi Pitágoras?

Segundo a história Pitágoras de Samos (570 a.C. - 495 a.C.) foi um filósofo e matemático grego que fundou a Escola Pitagórica, localizada no sul da Itália. Também chamada de Sociedade Pitagórica, incluía estudos de Matemática, Astronomia e Música.

Embora as relações métricas do triângulo retângulo já fossem conhecidas pelos babilônicos, que viveram muito antes de Pitágoras, acredita-se que a primeira demonstração que esse teorema se aplicava a qualquer triângulo retângulo tenha sido feita por Pitágoras.

O Teorema de Pitágoras é um dos teoremas mais conhecidos, importantes e utilizados na matemática. Ele é imprescindível na resolução de problemas da geometria analítica, geometria plana, geometria espacial e trigonometria.

Além do teorema, outras importantes contribuições da Sociedade Pitagórica para a Matemática foram:

- Descoberta dos números irracionais;
- Propriedades dos números inteiros;
- MMC e MDC.

Exercícios comentados sobre o Teorema de Pitágoras

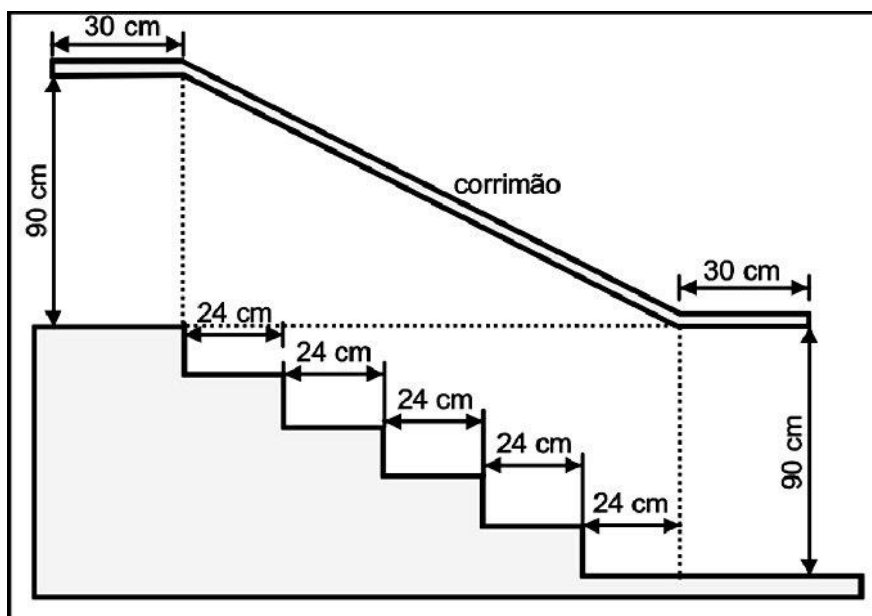
Questão 1

(PUC) A soma dos quadrados dos três lados de um triângulo retângulo é igual a 32. Quanto mede a hipotenusa do triângulo?

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6

Questão 2

(Enem)



Na figura acima, que representa o projeto de uma escada com 5 degraus de mesma altura, o comprimento total do corrimão é igual a:

- a) 1,9m b) 2,1m c) 2,0m d) 1,8m e) 2,2m

Questão 3

(UERJ) Millôr Fernandes, em uma bela homenagem à Matemática, escreveu um poema do qual extraímos o fragmento abaixo:

*Às folhas tantas de um livro de Matemática,
um Quociente apaixonou-se um dia doidamente
por uma Incógnita.*

*Olhou-a com seu olhar inumerável
e viu-a do ápice à base: uma figura ímpar;
olhos rombóides, boca trapezóide,
corpo retangular, seios esferóides.*

*Fez da sua uma vida paralela à dela,
até que se encontraram no Infinito.*

“Quem és tu?” – indagou ele em ânsia radical.

“Sou a soma dos quadrados dos catetos.

Mas pode me chamar de hipotenusa”.

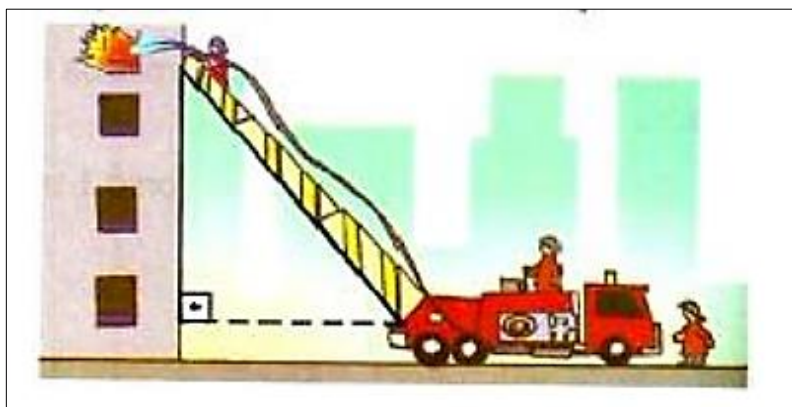
(Millôr Fernandes. *Trinta Anos de Mim Mesmo*).

A Incógnita se enganou ao dizer quem era. Para atender ao Teorema de Pitágoras, deveria dar a seguinte:

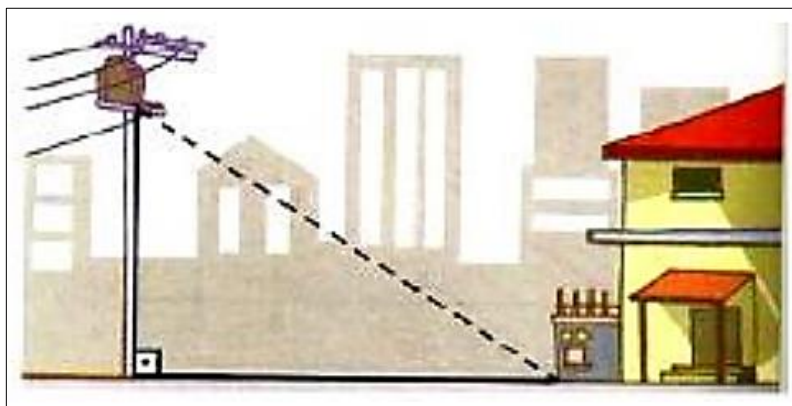
- a) “Sou o quadrado da soma dos catetos. Mas pode me chamar de quadrado da hipotenusa”.
- b) “Sou a soma dos catetos. Mas pode me chamar de hipotenusa”.

- c) “Sou o quadrado da soma dos catetos. Mas pode me chamar de hipotenusa”.
- d) “Sou a soma dos quadrados dos catetos. Mas pode me chamar de quadrado da hipotenusa”.

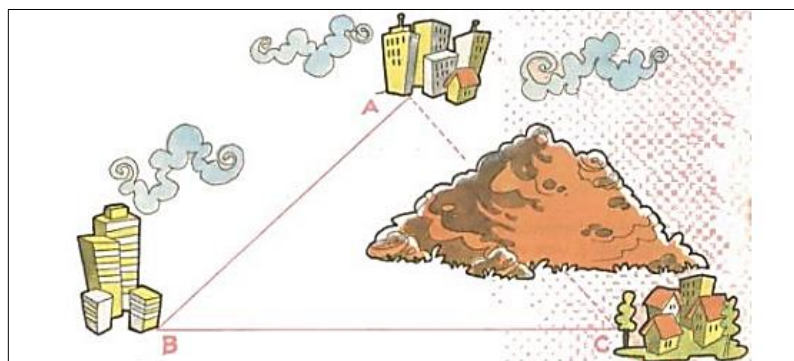
04. Durante um incêndio num edifício de apartamentos, os bombeiros utilizaram uma escada Magirus de 10 m para atingir a janela do apartamento em chamas. A escada estava colocada a 1 m do chão, sobre um caminhão que se encontrava afastado 6 m do edifício. Qual é a altura do apartamento em relação ao chão?



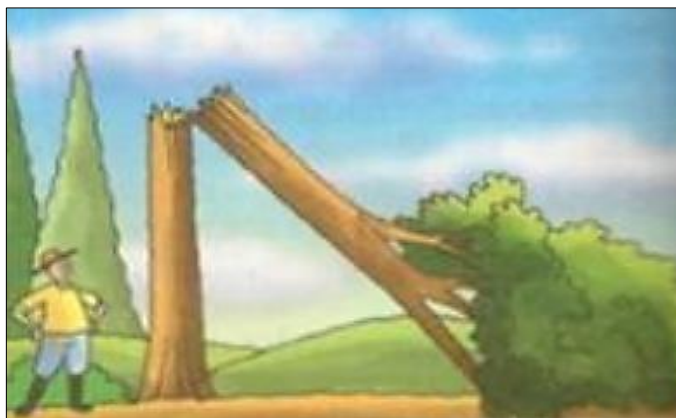
05. Quantos metros de fio são necessários para “puxar luz” de um poste de 6 m de altura até a caixa de luz que está ao lado da casa e a 8 m da base do poste?



06. No mapa, as cidades A, B e C são vértices de um triângulo retângulo, sendo que o ângulo reto é \hat{A} . A estrada AC tem 40 km e a estrada BC tem 50 km. As montanhas impedem a construção de uma estrada que ligue diretamente A com B. por isso, será construída uma estrada da cidade A para a estrada BC, de modo que ela seja a mais curta possível. Qual é o comprimento da estrada que será construída?



07. Uma árvore foi quebrada pelo vento e a parte do tronco que restou em pé forma um ângulo reto com o solo. Se a altura do tronco da árvore que restou em pé é de 12 m, e a ponta da parte quebrada está a 9 m da base da árvore, qual é a medida da outra parte quebrada da árvore?



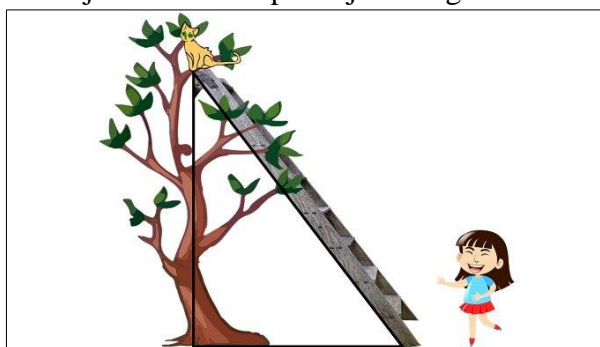
**APÊNDICE F - Realização de uma atividade envolvendo a avaliação dos conceitos
abordados na sequência didática**

**CEEJAR – CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE RONDÔNIA
AVALIAÇÃO DE APRENDIZADO**

ALUNO: _____

Questão 01

Carla ao procurar seu gatinho o avistou em cima de uma árvore. Ela então pediu ajuda a sua mãe e colocaram uma escada junto à árvore para ajudar o gato a descer.

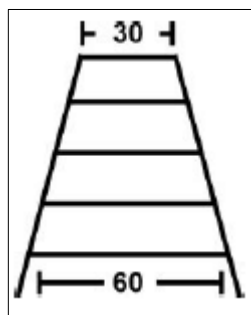


Sabendo que o gato estava a 8 metros do chão e a base da escada estava posicionada a 6 metros da árvore, qual o comprimento da escada utilizada para salvar o gatinho?

- a) 8 metros.
- b) 10 metros.
- c) 12 metros.
- d) 14 metros.

Questão 02

Um marceneiro deseja construir uma escada trapezoidal com 5 degraus, de forma que o mais baixo e o mais alto tenham larguras respectivamente iguais a 60 cm e a 30 cm, conforme a figura:



Os degraus serão obtidos cortando-se uma peça linear de madeira cujo comprimento mínimo, em cm, deve ser:

- a) 144.
- b) 180.

- c) 210.
- d) 225.
- e) 240.

Questão 03

Um pintor precisa pintar um quarto. Ele irá pintar paredes e teto. Determine quanto litros de determinada tinta será utilizado considerando as informações abaixo:

1. O quarto é quadrado;
2. As paredes possuem medidas, 5 metros de largura por 3 metros de altura;
3. A tinta rende dado duas demãos 15 m^2 ;

Questão 04

Um marceneiro pretende fazer 3 tampos de mesas retangulares, feitos em MDF. Determine quantas chapas de MDF serão necessárias para produzir os 3 tampos de mesa considerando as informações abaixo:

1. Cada tampo de mesa deverá ser produzido com dimensões 2 metros de comprimento por 1,20 de largura;
2. Cada chapa de MDF possui 2,20 de comprimento por 1,60 de largura;
3. O marceneiro costuma usar uma técnica para juntar pedaços de MDF criando um só tampo para aproveitar todo o MDF.

Questão 05

Um engenheiro de terraplanagem pretende usinar massa asfáltica para uma via pública de 5 km de comprimento, sua intenção é produzir material usinado para o asfaltamento de modo que não sobre nem falte material. Determine a quantidade de massa asfáltica em metros cúbicos que deve ser produzida considerando as informações abaixo:

1. Normalmente antes da compactação o asfalto fica com 10 cm de altura.
2. A via pública a ser asfaltada será uma via dupla com 10 metros de asfalto usinado

Questão 06

A forma e as dimensões de um campo de jogo para o futebol são estabelecidas pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO), definindo no documento Regras do Jogo que o campo seja retangular e que possua os limites máximos e mínimos para largura e comprimento apresentados na figura a seguir. Estabelece também que o campo deve ser dividido em duas metades iguais e que o ponto central deve estar localizado no centro do campo. Qualquer campo que atenda a estes requisitos é considerado oficial.

Para a irrigação da área gramada do campo de jogo em determinada região do país são gastos, em média, 6 litros de água por metro quadrado por dia.

Considere que as medidas de um campo oficial é: entre 75 e 90 metros de largura e entre 90 e 120 metros de comprimento.

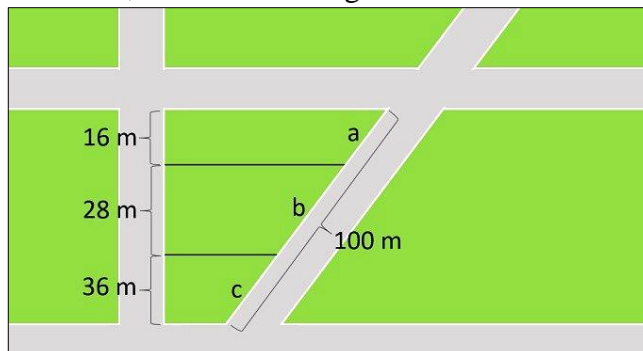
Qual será a economia semanal de água de irrigação, em litros, de um campo de futebol oficial que possua as dimensões mínimas de comprimento e de largura, em relação a um campo construído com as dimensões máximas?

- a) 24 300.
- b) 64 800.
- c) 170 100.

- d) 283 500.
e) 453 600.

Questão 07

João decidiu dividir um terreno, conforme a imagem abaixo.



Com base nos dados apresentados, os valores de a, b e c são, respectivamente:

- a) 10 m, 15 m e 20 m
b) 20 m, 35 m e 45 m
c) 30 m, 45 m e 50 m
d) 15 m, 25 m e 35 m

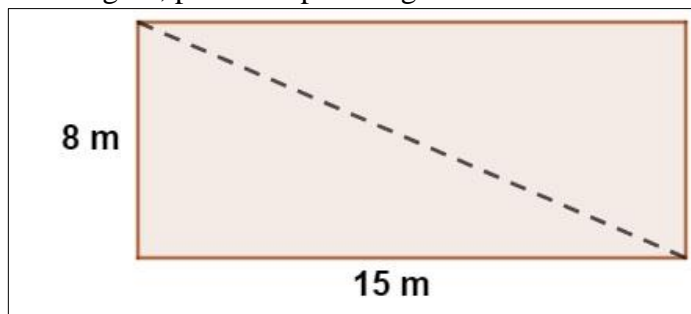
Questão 08

Uma empresa que fabrica esferas de aço, de 6 cm de raio, utiliza caixas de madeira, na forma de um cubo, para transportá-las. Sabendo que a capacidade da caixa é de 13.824 cm^3 , então o número máximo de esferas que podem ser transportadas em uma caixa é igual a

- a) 4.
b) 8.
c) 16.
d) 24.
e) 32.

Questão 09

A área de serviço de um clube possui formato de retângulo. Nessa área, será colocado um cano para a passagem de esgoto, passando pela diagonal do terreno.



O cano passará pela região que está pontilhada, portanto o comprimento mínimo desse cano, em metros, deve ser de:

- a) 16
b) 17
c) 18
d) 19

e) 20

Questão 10

Marcos comprou 21 litros de tinta ele usou água para diluir essa tinta até que a quantidade de água acrescentada fosse 30% do total da mistura. Quantos litros de água ele usou?

ANEXO A - Autorização da escola

ANEXO - AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA

CARTA DE AUTORIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO

Eu, Everton Vitola Capeleti solicito autorização da Escola CEEJA – Centro Estadual de Educação de jovens e Adultos localizada no município Ariquemes, estado de Rondônia, para a realização de atividades de pesquisa associadas a dissertação [tese] que desenvolvo junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. A pesquisa está vinculada a dados produzidos durante a aplicação de atividades didáticas junto a estudantes do 3º ano do Ensino Médio [a realização de estudo de caso junto aos alunos visando a produção de vídeos que apliquem a relação entre suas profissões e os conteúdos matemáticos abordados em sala]. O período de aplicação das atividades na escola será de 30/03/2023 a 30/05/2023 e contará com a visita do professor orientador do estudo.

() Autorizo

() Não autorizo

**CENTRO EST. DE EDUC. DE JOVENS
E ADULTOS ARIQUEMES**
ARIQUEMES - RONDÔNIA
DEC. DE CRIAÇÃO Nº. 2480 DE 03/09/1984
DENOMINAÇÃO Nº 10740 DE 26/11/200
REC. PARECER Nº 101/1998
RESOLUÇÃO Nº 083/1998/CEE/RO


Edvaldo Maciel Ferreira
VICE-DIRETOR / MAT 300155742
Part. 103 de 04/Janeiro/2023 / SEDUC-NTFS

Responsável pela Escola
Nome, cargo e carimbo

Eu, Everton Vitola Capeleti, me comprometo a cumprir as normativas da escola, mantendo conduta ética e responsável e a utilizar os dados produzidos pela pesquisa, exclusivamente para fins acadêmicos e a destruí-los após a conclusão do estudo.



Mestrando [Doutorando]
Nome completo