

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL**

CLÁUDIA STELENE FERREIRA DE VASCONCELOS

**TRILHA DE APRENDIZAGEM ORIENTADA: UTILIZANDO RECURSOS
TECNOLÓGICOS E EDUCACIONAIS PARA A APRENDIZAGEM DAS EQUAÇÕES DO
1º GRAU**

**FARROUPILHA, RS
AGOSTO
2023**

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**TRILHA DE APRENDIZAGEM ORIENTADA: UTILIZANDO RECURSOS
TECNOLÓGICOS E EDUCACIONAIS PARA A APRENDIZAGEM DAS EQUAÇÕES DO
1º GRAU**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

FARROUPILHA, RS

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

V331t Vasconcelos, Cláudia Stelene Ferreira de
Trilha de aprendizagem orientada [recurso eletrônico] : utilizando recursos tecnológicos e educacionais para a aprendizagem das equações do 1º grau / Cláudia Stelene Ferreira de Vasconcelos. – 2023.
Dados eletrônicos.
Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2023.
Orientação: José Arthur Martins.
Modo de acesso: World Wide Web
Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>
1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Aprendizagem. 3. Equações. 4. Tecnologia educacional. I. Martins, José Arthur, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 51:37

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Carolina Machado Quadros - CRB 10/2236

CLÁUDIA STELENE FERREIRA DE VASCONCELOS

**TRILHA DE APRENDIZAGEM ORIENTADA: UTILIZANDO RECURSOS
TECNOLÓGICOS E EDUCACIONAIS PARA A APRENDIZAGEM DAS EQUAÇÕES DO
1º GRAU**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: 31 de agosto de 2023.

Banca Examinadora

Professora Dra. Francisca Keyle de Freitas Vale Monteiro
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Professor Dr. Francisco Catelli
Universidade de Caxias do Sul - UCS

*Aos meus filhos Matheus, Carol e Thiago,
minha herança bendita do Senhor!*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, autor e sustentador da vida, que em sua infinita bondade, me permitiu realizar este sonho mesmo quando eu não acreditava mais que seria possível.

Aos meus pais a minha eterna gratidão e aos demais familiares pela paciência, incentivo e carinho em todos os momentos em que precisei da compreensão destes para me dedicar neste trabalho.

Aos meus filhos Matheus, Carol e Thiago pelo apoio e incentivo incondicional ao longo de toda esta jornada e durante a minha ausência.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul/UCS que apoiaram e ajudaram a desenvolver e construir, com compromisso, este trabalho. Em especial ao Prof. Dr José Arthur Martins que, com tanta dedicação, me conduziu nesta caminhada de formação acadêmica, possibilitando o conhecimento tanto no âmbito teórico, quanto na vivência prática.

À preciosa amiga, Marcele Rickes, um presente de Deus para mim, meu muito obrigada por tanto incentivo e por dedicar-me tanta ajuda, que contribuiu de forma significativa para que eu pudesse chegar até aqui.

Aos demais colegas do curso que direta ou indiretamente, me auxiliaram com suas ricas contribuições para o desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, agradeço aos colegas de trabalho da EEEF Carlos Wortmann, de modo especial, à Gestora Maria Rosane e a vice Patrícia Perez, que também abraçaram a ideia do projeto e auxiliaram no desenvolvimento do mesmo no colégio.

RESUMO

Esta pesquisa almeja promover a aprendizagem das Equações do 1º grau por meio da utilização dos recursos tecnológicos e educacionais enquanto ferramentas pedagógicas, para auxiliar o estudante na construção desse saber matemático no Ensino Fundamental, em especial no 9º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Carlos Wortmann, no município de Canela/RS, lócus da investigação. Com base em teóricos como Jean Piaget (1979) e Paulo Freire (1996) discute-se desde o ensino da matemática aplicada através da importância da leitura e compreensão dos textos matemáticos, sua linguagem e representação atual. Destaca-se a apresentação da abundante influência dos recursos tecnológicos e educacionais que podem ser utilizados no contexto matemático, descrevendo-se como aplicativos facilitadores, a exemplo *Google Forms* sobre o qual debruçou-se esta pesquisa para a elaboração de uma Trilha de aprendizagem orientada enquanto proposta didática, a fim de possibilitar ao estudante a construção do conhecimento a partir de um conjunto de ações/atividades desenvolvidas mediante a utilização de estratégias de aprendizagem ativa, de autoria própria desta pesquisadora. Debateu-se questões pedagógicas relacionadas ao construtivismo apoiado na teoria piagetiana para o incremento da aprendizagem de uma Matemática que não reproduza regras e métodos de cálculos sem significação para o estudante, mas sim, um ensino de Matemática que corresponda a emergente demanda do estudante da realidade contemporânea que anela por um ensino que rompa com o abstratismo matemático da educação bancária (FREIRE, 1996) e permita a estes, que tenham participação ativa, enquanto sujeitos integrantes e protagonistas, no processo de ensino e de aprendizagem.

Palavras-chave: ensino, matemática, recursos tecnológicos e educacionais, conhecimento.

ABSTRACT

This research aims to promote the learning of 1st grade Equations through the use of technological and educational resources as pedagogical tools, to help the student in the construction of this mathematical knowledge in Elementary Education, especially in the 9th year of the Escola Estadual de Ensino Fundamental Carlos Wortmann, in the municipality of Canela/RS, locus of the investigation. Based on theorists such as Jean Piaget (1979) and Paulo Freire (1996), the discussion ranges from the teaching of applied mathematics through the importance of reading and understanding mathematical texts, their language and current representation. The presentation of the abundant influence of technological and educational resources that can be used in the mathematical context is highlighted, describing themselves as facilitating applications, such as Google Forms on which this research focused for the elaboration of a Learning Path oriented while didactic proposal, in order to enable the student to build knowledge from a set of actions/activities developed through the use of active learning strategies, authored by this researcher. Pedagogical issues related to constructivism based on Piagetian theory were debated in order to increase the learning of Mathematics that does not reproduce rules and calculation methods without meaning for the student, but rather, a Mathematics teaching that corresponds to the emerging demand of the student of reality contemporary that yearns for a teaching that breaks with the mathematical abstraction of banking education (FREIRE, 1996) and allows them to have an active participation, as integral subjects and protagonists, in the teaching and learning process.

Keywords: teaching, mathematics, technological and educational resources, knowledge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Momento em que a pesquisadora conversa com os estudantes sobre a pesquisa e apresenta a Trilha de aprendizagem orientada	36
Figura 2 - Momento da aplicação da Trilha de aprendizagem orientada.....	38
Figura 3 – Imagem de dois vídeos explicativos criados pela pesquisadora	39
Figura 4 - Imagem da plataforma <i>Efuturo</i> com problemas/atividade	40
Figura 5 - Imagem do Jogo das Equações criado na plataforma <i>Canva</i>	40
Figura 6 - Imagem da plataforma <i>Learningapps</i> com problemas/atividades.....	41
Figura 7 - Pequenos grupos de aprendizagem no pátio da escola	42
Figura 8 - Pequeno grupo de aprendizagem no laboratório de informática	42
Figura 9 - Situações-problema do 1º grau.....	43
Figura 10 - Desafio/Situação-problema do 1º grau.....	44
Figura 11 - Tela de orientação para resolução do desafio no <i>Learningapps</i>	44
Figura 12 - Estudantes reunidos em grupos/duplas.....	45
Figura 13 - Imagem da tela da última atividade da trilha de aprendizagem.....	46
Figura 14 - Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 1.....	51
Figura 15 - Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 2.....	52
Figura 16 - Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 3.....	53
Figura 17 - Imagem das questões 4 e 9 do QDI.....	53
Figura 18 - Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 5.....	54
Figura 19 - Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 7.....	56
Figura 20 - Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 8.....	56
Figura 21 - Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 10.....	57
Figura 22 - Respostas corretas dos estudantes – Q1; Q2; Q3.....	60
Figura 23 - Respostas corretas dos estudantes – Questão 4.....	61
Figura 24 - Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 5.....	61
Figura 25 - Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 7.....	62
Figura 26 - Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 8.....	63
Figura 27 - Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 10.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categorização do QDI.....	50
Tabela 2 - Categorização do QDF.....	58
Tabela 3 - <i>Feedback</i> dos estudantes (MP)	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EEEF	Escola Estadual de Ensino Fundamental
MEC	Ministério da Educação
<i>MP</i>	<i>Minute Paper</i>
PNE	Plano Nacional de Educação
PPP	Projeto Político Pedagógico
QDF	Questionário Diagnóstico Final
QDI	Questionário Diagnóstico Inicial
VN	Valor Numérico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1. Jean Piaget e o Construtivismo.....	19
2.2. A teoria da Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire.....	21
2.3. A BNCC e o uso da tecnologia: uma trilha para a aprendizagem das equações do 1º grau.....	23
2.4. Dificuldades na aprendizagem da Equação do 1º grau.....	27
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	31
3.1. Caracterização da pesquisa.....	31
3.2. Contexto da pesquisa.....	32
3.3. Instrumentos de coleta de dados	33
3.4. Técnicas de análise de dados	34
3.5. Desenvolvimento da pesquisa.....	35
3.5.1. Primeiro Encontro.....	36
3.5.2. Segundo Encontro.....	37
3.5.3. Terceiro Encontro.....	41
3.5.4. Quarto Encontro.....	45
3.5.5. Quinto Encontro.....	47
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1. Parte I: Pré-teste e a categorização das respostas obtidas.....	49
4.2. Parte II: Categorização das respostas obtidas no “Pós-teste” - percepções após a aplicação e desenvolvimento da Trilha de aprendizagem orientada.....	58
5. PRODUTO EDUCACIONAL	66
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
8. APÊNDICE A.....	75
9. ANEXO A	92
10. ANEXO B.	94

1. INTRODUÇÃO

No campo do ensino atual e de uma sociedade cada vez mais tecnológica que se apresenta em desenvolvimento contínuo, temos experimentado mudanças decorrentes dos avanços dessa realidade, bem como as consequentes necessidades dos indivíduos que formam a sociedade moderna.

As diversidades de informações e conhecimentos surgem na rede de computadores - internet - proporcionando uma relação de conhecimento de mundo com uma nova forma de acesso aos fatos e às informações.

Os *tablets*, *notebooks*, *smartphones* e outros dispositivos tecnológicos potencializaram essa comunicabilidade desprendida de lugares fixos e que utilizam diferentes linguagens e novos processos sociotécnicos próprios deste novo ambiente informacional e da cultura da mobilidade. Essa maneira de se comunicar representa, com clareza, o sentido da expressão "tudo ao mesmo tempo agora o tempo todo". (LUCENA, 2016, p. 279).

Nota-se nos diversos âmbitos sociais que a tecnologia¹ passa a fazer parte do processo de obtenção de saberes, e no espaço escolar, vem fomentar as formas de aprendizagem para a construção do conhecimento, não sendo diferente dentro do saber matemático.

Imbernón (2006), na sua obra *Formação docente e profissional*, coloca que há uma necessidade de mudanças no âmbito educacional e que estas promovam alterações e ressignificados nos muitos setores educativos e sociais em que se desenvolve à docência.

Neste cenário da necessidade de mudanças no âmbito educacional, ainda se encontra um ensino da Matemática que se baseia na exposição de demonstrações com argumentos ordenados e prontos, haja visto que a construção do conhecimento matemático, historicamente, vem sendo realizada por meio da assimilação de conteúdos e saberes que, muitas vezes, são transmitidos pelos professores aos estudantes de maneira descontextualizada do seu cotidiano e da sua cultura. Tal modo de ensinar é

¹ O termo "tecnologia" vem do grego *tekhne* que significa "técnica, arte, ofício", juntamente com a palavra *logos*, também grega, que se refere ao "conjunto dos saberes". De acordo com o dicionário Michaelis, "tecnologia" é o conjunto de processos, métodos, técnicas e ferramentas relativos a arte, indústria, educação etc. Disponível em: <https://blog.portaleducacao.com.br/o-que-e-tecnologia/> Acesso em 20 de outubro de 2022.

denominado como “educação bancária” (FREIRE, 2006), onde aluno, no processo de ensino e de aprendizagem, é apenas um receptor de conteúdos, não havendo incentivo a perceber a realidade que o cerca, nem tampouco pensar criticamente.

Dessa forma, na tentativa de desenvolver uma aprendizagem autônoma, onde os estudantes se sintam mais motivados a realizar as atividades matemáticas, corrobora com as ideias de Maltempo (2004, p. 265) que descreve “a ideia construtivista de que o desenvolvimento cognitivo é um processo ativo de construção e reconstrução das estruturas mentais, no qual o conhecimento não pode ser simplesmente transmitido do professor para o aluno”.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2017) em sua composição documental, faz menção para um ensino da Matemática no Ensino Fundamental II (Anos Finais – 6º ao 9º ano), que contemple as competências e habilidades ligadas ao raciocínio lógico, representação, comunicação e argumentação matemática. Nesse sentido, orienta que os estudantes “desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da Matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações” (BRASIL, 2017, p. 263).

De acordo com Lucena (2012), a utilização dos recursos tecnológicos na área da educação tende a promover uma forma diferenciada de aprendizagem aos estudantes e pode desenvolver no estudante sua capacidade de participação e colaboração a partir de situações que o levem a pensar ampla e criticamente acerca das próprias ideias, assim como às ideias dos outros, pois tais ferramentas tecnológicas promovem uma “interação que propicia o desenvolvimento da autonomia do aluno, não direcionando a sua ação, mas auxiliando-o na construção de conhecimentos de distintas áreas do saber” (ALMEIDA, 1999, p. 29).

Para Lucena (2016), no artigo “Culturas digitais e tecnologias móveis na educação”, o cenário atual das tecnologias na educação, apresenta possibilidades de interação das pessoas utilizando diferentes linguagens: escrita, oral e hipermídia, por meio da utilização dos aparelhos celulares e do desenvolvimento de aplicativos para essa mídia. A autora constata através das pesquisas realizadas que “esta outra forma de se expressar, de comunicar e de produzir que mistura e remixa diferentes linguagens é a maneira utilizada pela atual geração de pessoas nascidas na era das tecnologias digitais” (LUCENA, 2016, p. 284).

À luz desta análise, entende-se que muitos são os recursos computacionais disponibilizados para a sua utilização e aplicação na área da educação e por conseguinte, na área dos conteúdos matemáticos, sobretudo no que diz respeito aos jogos educativos enquanto ferramentas educacionais disponíveis, tanto como softwares e também como aplicativos. Desta feita, torna-se relevante “abordar possibilidades de busca de informações e conhecimento de softwares, enfocando os conteúdos matemáticos e possibilitando relacioná-los com o uso da calculadora, acesso à internet, aos editores de textos e às planilhas eletrônicas” (SILVA, 2015, p.42).

Assim, o uso dos recursos tecnológicos e educacionais podem ser considerados relevantes no processo da construção do saber matemático, contribuindo com “a promoção da aprendizagem criativa como processo de sistematização dos conhecimentos elaborados, como caminho pedagógico de superação à mera memorização” (BRASIL, 2013, p. 50, 178 e 199).

Entretanto, apesar do advento tecnológico, deparamo-nos com uma realidade de sala de aula ainda distante desse universo, porém, inerentes a essa geração. Uma realidade distante de um ambiente que oportunize a compreensão e o aprendizado matemático enquanto uma importante ferramenta de investigação entre as áreas de conhecimento, retratando a premência de um trabalho que realmente faça sentido para os discentes, tendo como norte suas descobertas pessoais, suas curiosidades e suas conquistas extra-acadêmicas em favor de seu desenvolvimento cognitivo, de forma dinâmica e prazerosa. Giraldo (2012) nos diz que:

“O advento das tecnologias digitais abriu novas possibilidades para a produção e veiculação de informação em larga escala. Tanto as formas de acesso à informação quanto às formas de organização, expressão e registro do conhecimento como texto escrito vêm se transformando cada vez mais rapidamente, às vezes mais rapidamente que nossa própria capacidade de adaptação aos novos modelos. Essas transformações têm impactos importantes na sala de aula, e o ensino de Matemática não é uma exceção” (GIRALDO, 2012, p. 364).

É comum pensarmos que são muitas as dificuldades encontradas pelos estudantes durante o processo de ensino e de aprendizagem na disciplina Matemática que, apesar dos avanços nas diferentes áreas da educação, o ensino da mesma continua sendo ministrado de forma estritamente teórica, enfatizando somente definições e memorização de leis e equações, e demais conceitos matemáticos.

No que se refere ao ensino da Álgebra, essas dificuldades evidenciam-se mais ainda, uma vez que esta área do conhecimento matemático constitui uma linguagem própria de símbolos e procedimentos associados aos conteúdos, pois “[...] as origens da álgebra situam-se na formalização e sistematização de certas técnicas de resolução de problemas que já foram usados na antiguidade – no Egito, na Babilônia, na China e na Índia” (PONTE, 2009, p. 5).

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p.115), o estudo da Álgebra é um campo importante da Matemática, tendo por objetivo principal desenvolver o pensamento algébrico dos alunos, que é a capacidade de generalização e simbolização das ideias matemáticas. Todavia, o ensino da Álgebra tem sido um dos grandes desafios do professor, uma vez que se faz necessário compreender a natureza e a origem das dificuldades dos discentes perante esse assunto matemático. E é nesse contexto, que se encontra o estudo das Equações do 1º grau com uma variável.

Tomando por base as experiências docentes da pesquisadora como professora de Matemática ao longo de 20 anos, pode-se constatar que a grande maioria dos estudantes do 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental apresentam dificuldades em ler e entender textos matemáticos concernentes ao conteúdo das Equações do 1º grau com uma variável, contribuindo assim, não apenas aos fracassos nessa série de ensino, mas também, como um efeito dominó, no estudo de séries seguintes.

Corroborando com a análise pessoal da pesquisadora no tocante às dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem das Equações do 1º grau, fundamentou-se esta pesquisa com trabalhos alusivos à temática de autores como Araújo (2007); Panossian (2008); Pesquita (2007); Melara & Sousa (2008); Celso & Duarte (2009); Ponte & Branco (2009); Oliveira (2014); Scarlassari (2007); Silva (2015); Lopes (2018).

Neste panorama de dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem das Equações do 1º grau, percebe-se que o ensinar, bem como o aprender Matemática, tem se tornado motivo de preocupação para os docentes, frente às necessidades de possibilitar aos discentes uma aprendizagem a partir da investigação e exploração neste âmbito das ciências exatas. Portanto, sentiu-se a necessidade do desenvolvimento desta pesquisa que buscou responder a seguinte problemática: ***de que modo o uso dos recursos tecnológicos e educacionais auxiliam o estudante na construção do saber matemático com o intuito de possibilitar uma aprendizagem construtivista e autônoma?***

A escolha deste tema se justifica por propor uma forma de aprendizagem construtivista e autônoma aos discentes, com suporte na investigação e exploração das tecnologias educacionais que apontam a novos caminhos e vislumbram a construção de um conhecimento fundamentado em um conjunto de saberes necessários a favor da autonomia dos estudantes.

Isto posto, evidencia-se nesta pesquisa a teoria do construtivismo de Jean Piaget (1979) que norteia a construção do conhecimento a partir da participação ativa do aprendiz enquanto sujeito integrante do processo ensino e de aprendizagem.

A fecunda influência dos pensamentos de Paulo Freire (1996) voltados à área educacional quanto ao seu método de ensino, o qual apresenta os estudantes não como espectadores no processo da aprendizagem, mas como protagonistas nesse processo, devendo evocar valores pedagógicos como a solidariedade, a cooperação, a ética, o gosto pela experimentação, inovação e a autonomia, faz o professor perceber que o ato de educar, enquanto prática docente, é um ato pleno, amplo e humano, capaz de envolver o discente nas relações educativas, não para treinar, adaptar ou adestrar, mas sim para torná-lo parte integrante na construção do saber (FREIRE, 1996).

Nesse sentido, o objetivo geral deste trabalho é **promover a aprendizagem das Equações do 1º grau por meio da utilização dos recursos tecnológicos e educacionais enquanto ferramentas pedagógicas, para auxiliar o estudante na construção desse saber matemático.**

Por objetivos específicos, buscou-se:

1. Analisar como a utilização de recursos tecnológicos e educacionais, contribuíram para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes no que se refere ao conteúdo de Equações do 1º grau com uma variável;
2. Aplicar uma sequência didática sob o tema Equações do 1º grau utilizando uma Trilha de aprendizagem orientada, por ser um recurso educacional metodológico que possibilita ao estudante a construção do conhecimento a partir de um conjunto de ações/atividades desenvolvidas mediante a utilização de estratégias de aprendizagem ativa;
3. Identificar e discutir os avanços decorrentes da implementação dos recursos tecnológicos e educacionais na construção do saber matemático durante e após a aplicação das trilhas de aprendizagem;

4. Oferecer um guia didático, apresentando uma trilha de aprendizagem elaborada no *Google Forms* enquanto recurso tecnológico, como um caminho orientado aos estudantes para que construam o conhecimento matemático de forma dinâmica e prazerosa, a partir de suas descobertas pessoais, suas curiosidades e suas conquistas extra acadêmicas.

Confirma-se, portanto, a escolha do tema: **“Recursos tecnológicos e educacionais: possibilidades para a aprendizagem das equações do 1º grau”** bem como a sua relevância alinhadas às diretrizes da BNCC (2017) que define o domínio básico das ferramentas tecnológicas como uma das competências que deve ser desenvolvida pelos estudantes e assim, utilizadas como aliadas no processo da construção do conhecimento.

O presente texto de qualificação encontra-se estruturado de forma que, primeiramente encaminha-se a fundamentação teórica utilizada para tornar fidedigna a pesquisa apresentada. Na sequência, expõem-se os procedimentos metodológicos e as análises e discussões de parte dos resultados obtidos. Por fim, apresentam-se as considerações parciais acerca do estudo realizado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A presente pesquisa foi elaborada a partir de subsídios teóricos fundamentais para sua realização e se apresenta dividida nas seguintes seções: Jean Piaget e o Construtivismo; a teoria da Pedagogia da autonomia de Paulo Freire; a BNCC e o uso da tecnologia: uma trilha para a aprendizagem das equações do 1º grau; e dificuldades na aprendizagem da Equação do 1º grau.

2.1. Jean Piaget e o Construtivismo

Jean Piaget (1896-1980), nascido na Suíça, era psicólogo, biólogo e filósofo. Deixou-nos como legado estudos sobre a aprendizagem e o desenvolvimento humano ao criar a *Teoria da Epistemologia Genética*² que aborda como o indivíduo constrói o seu conhecimento.

Biólogo de formação, Piaget preocupou-se em relacionar as duas formas do processo de desenvolvimento humano, o inatismo – proveniente da herança genética e o culturalismo proveniente da influência do ambiente e sobre as pessoas, no sentido delas se tornarem diferentes de como nasceram.

Segundo Piaget, o conhecimento não pode ser concebido como algo predeterminado desde o nascimento (inatismo), nem como resultado do simples registro de percepções e informações (empirismo): o conhecimento resulta das ações e interações do sujeito no ambiente em que vive. Todo conhecimento é uma construção que vai sendo elaborada desde a infância, por meio de interações do sujeito com os objetos que procura conhecer, sejam eles do mundo físico ou do mundo cultural. O conhecimento resulta de uma inter-relação do sujeito que conhece com objeto a ser conhecido. (MOREIRA, 1999, p.75)

De acordo com o autor citado, o conhecimento para Piaget, é construído mediante uma interação do indivíduo com o meio ao qual está inserido, sendo

² A Epistemologia é definida como uma reflexão sobre os princípios fundamentais das Ciências: *Episteme* (Ciência, no sentido mais amplo, para os gregos, e, sobretudo, mas não apenas, fundamentos do conhecimento científico, para nós modernos) + *logos* (tratado, estudo), destacando, o autor, sua preocupação metodológica a respeito da forma como o conhecimento surge no ser humano, inclusive das raízes mesmas do conhecimento mais elementar, as quais não se absolutizam em um conhecimento primeiro, como, aliás, adverte o próprio Piaget logo na introdução: a grande lição contida no estudo da gênese ou das gêneses é, pelo contrário, mostrar que não existem jamais conhecimentos absolutos (PÁDUA, 2009, p. 22-35).

estruturado com as particularidades inerentes ao próprio indivíduo. Nesse sentido, suas concepções definem o ser humano como um ser ativo no processo de construção do conhecimento, que interage com o objeto, sendo capaz de transformá-lo, assim como transformar a si mesmo, como resultado dessa interação.

Conforme Castañon (2015), acerca do construtivismo, Piaget postula que os indivíduos constroem as próprias estruturas da mente para a representação dos objetos a posteriori. O autor afirma:

[...] a construção do conhecimento exige uma interação necessária entre o sujeito que conhece e o objeto conhecido. É o sujeito ativo que, na ação, constrói suas representações de mundo interagindo com o objeto. (CASTAÑON, 2015, p. 217)

Castañon (2015, p. 231), descreve o construtivismo como:

O verbo 'construir' tem origem no verbo latino *struere*, que significa organizar, dar estrutura. Assim, desde sua origem, esta palavra assume implicitamente a existência de um sujeito que organiza. A diferença é clara quando o comparamos com o verbo 'formar', ou quando comparamos 'construção' com 'formação'. Uma estrutura que se forma, não pressupõe um sujeito que a organiza. Uma estrutura construída pressupõe a atividade de um sujeito (o Pão de Açúcar foi formado, o Cristo Redentor, construído).

Dessa forma, entende-se que a aprendizagem é sustentada pela estrutura construída mediante a atividade daquele que interage nesse processo de construção do conhecimento com o objeto conhecido. Assim, para Piaget (1983, p. 263) “[...] o objeto só é conhecido na medida em que o sujeito consegue agir sobre ele e essa ação é incompatível com o caráter passivo que o empirismo, em graus diversos, atribui ao conhecimento”.

Nesse caminho, Nogueira e Leal (2006), destacam a grande contribuição deixada por Piaget em *Teorias da Aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico, pedagógico e psicológico*, através dos seus estudos acerca da relevância do papel da natureza e da cultura no processo de desenvolvimento do indivíduo e da aprendizagem, provando que para construir o conhecimento, as concepções infantis combinam-se às informações relativas ao meio, sendo um resultado de uma interação, na qual o sujeito é sempre um elemento ativo, que procura compreender e resolver questões do mundo que o cerca.

O construtivismo de Piaget trouxe colaborações importantes para os processos da aprendizagem que nortearam (e norteiam) a construção do conhecimento. Nessa perspectiva, este trabalho propõe possibilidades para a aprendizagem das Equações do 1º grau com uma variável, ancoradas nas ideias piagetianas, em que o estudante interaja ativamente entre o saber, enquanto objeto do conhecimento, e o meio ao qual este pertence, enquanto parte integrante do processo educativo, onde, ao atuar sobre esse meio, supere as dificuldades das aprendizagens, inerentes ao saber matemático.

2.2. A teoria da Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire

Paulo Freire (1921–1997), considerado o Patrono da Educação Brasileira, é notável pensador na história da pedagogia mundial. Seu trabalho como educador e filósofo, deixou contribuições relevantes para a educação, sobretudo combatendo fortemente a educação definida por ele como educação bancária, na qual o professor faz "depósitos" de conhecimento no estudante e este, os recebe passivamente. Contrariamente, Freire propôs uma educação alicerçada no diálogo e na autonomia do estudante. (FREIRE, 2006.)

A teoria da Pedagogia da Autonomia apresentada por Freire, tem como cerne a formação docente interligada com o conjunto de saberes necessários para a construção de uma prática pedagógica transformadora com uma abordagem educacional centrada no diálogo, na participação ativa dos estudantes e na busca pela autonomia.

Freire nos orienta a entender que o ensinar, que ministrar conteúdos não é fazer com que estes sejam assimilados pelo estudante, mas sim, que o estudante é o sujeito principal no processo de ensino e de aprendizagem e que, para se alcançar êxito nesse processo, deve-se relacionar de forma intrínseca com a independência, liberdade e autossuficiência do aluno, tornando-o parte integrante na produção do conhecimento (FREIRE, 2006).

Pode-se destacar que os fundamentos da Pedagogia da Autonomia, segundo Freire, alicerçam-se na ética, respeito à dignidade e do estímulo a autonomia dos estudantes, uma vez que para ele, ensinar é muito mais que treinar destrezas e, portanto, critica veementemente o individualismo e a competitividade (FREIRE, 2006).

Nesse sentido, Paulo Freire (2006), defende que o professor também é um aprendiz e como tal, aprende enquanto ensina. Assim, pontua a necessidade de

questionar-se as práticas educativas autoritárias que não contribuem para o ambiente de ensino e aprendizagem, bem como a necessidade de criar-se um ambiente solidário onde todos aprendem com todos, desmistificando a ideia que o professor é “o detentor do saber” e, dessa forma, torna o estudante sujeito do processo na construção do conhecimento.

A Pedagogia da Autonomia descreve que os estudantes não podem ser espectadores no processo da aprendizagem, nem tampouco devem ser impedidos de utilizar as suas várias inteligências na construção do saber. O estudante é protagonista nesse processo, um processo no qual, para ser bem-sucedido, deve evocar valores pedagógicos como a solidariedade, a cooperação, a ética, o gosto pela experimentação, inovação e a autonomia, fazendo o professor perceber que o ato de educar, enquanto prática docente, é um ato pleno, amplo e humano, capaz de envolver o discente nas relações educativas, não para treinar, adaptar ou adestrar, mas sim para torná-lo parte integrante na construção do saber.

Sob o olhar freireano, aprender é uma descoberta criadora, entre educando e educador que aborda uma prática docente onde os professores devem saber que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p.12).

Essa ideia defendida por Freire é uma crítica ao ensino que limita a capacidade de criar tanto do estudante quanto do professor, pois a prática docente deve promover uma condição de aprendizagem onde os educandos se transformam em sujeitos do processo, na construção e reconstrução do saber ensinado, implicando em um ensino que não pode estar à margem da formação moral do estudante, mas sim em uma relação com a diversidade de saberes que todos já trazem de suas próprias experiências pessoais. Freire afirma que,

[...], o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes. (FREIRE, 2006, p. 91).

De acordo com o autor, somos sujeitos dessa história, tornamo-nos compromissados em trilhar caminhos de uma prática educativa que produzirá uma

conscientização crítica e ética, num universo de possibilidades para o ensino de saberes que respeitem a autonomia e a dignidade do aluno (FREIRE, 2006).

Essa relação demonstra que ensinar é uma especificidade humana, e partindo dessa premissa, entende-se ser necessário a existência de um ensino que exija a segurança, comprometimento, competência profissional e afetividade na prática pedagógica, os quais são saberes primordiais para uma relação de respeito mútuo entre a autoridade docente e a liberdade discente, pois não há docência sem discência, uma vez que a Pedagogia da Autonomia demonstra que, “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1996, p. 25).

Sendo assim, esta pesquisa propôs a utilização dos recursos tecnológicos e educacionais através de uma trilha de aprendizagem elaborada no *Google Forms* como um caminho orientado na construção do saber matemático, pois de acordo com as ideias freireanas aqui evocadas, são os estudantes parte fundamental nesse processo e, portanto, percorrem os caminhos da aprendizagem utilizando sua autossuficiência e saberes múltiplos na construção do conhecimento.

2.3. A BNCC e o uso da tecnologia: uma trilha para a aprendizagem das equações do 1º grau

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2017), em sua constituição, especifica para a Educação Básica um conjunto de saberes basilares que tem a finalidade de aproximar a realidade do dia a dia dos estudantes ao contexto dos conteúdos escolares, visando formar estudantes com conhecimentos e habilidades considerados primordiais para o século XXI.

Criada pelo MEC, homologada no dia 20 de dezembro de 2017, a Base Nacional Comum Curricular é um documento de caráter normativo para as redes de ensino e suas instituições públicas e privadas. Define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais, que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE), (BRASIL, 2018, p.7).

No exame da BNCC encontram-se competências e habilidades relacionadas a utilização das tecnologias enquanto recursos educacionais para todas as áreas do

conhecimento, não apenas como meio para despertar o interesse dos estudantes, mas objetivando a construção do conhecimento e desenvolvimento da compreensão no contexto social escolar.

As tecnologias nesse contexto, permeiam a BNCC (2017), sendo indicadas nas competências gerais e mais notadamente, nas competências de número 4 e 5, como apresenta-se no fragmento:

“4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (BNCC, 2017, p. 9)

Percebe-se que as utilizações das tecnologias digitais são previstas na competência 4, enquanto meio de expressar e partilhar experiências buscando a diversificação das linguagens utilizadas em sala de aula. Na competência 5, o estudante é o protagonista do processo de ensino e de aprendizagem das práticas escolares.

Integrar as tecnologias digitais no contexto da sala de aula, confirma uma prática pedagógica que oportuniza na relação educação e informática, a facilitação à aprendizagem e o alcance das competências que se interligam na construção de conhecimentos e habilidades e na formação de atitudes e valores.

Nesse sentido, a utilização dos recursos tecnológicos e educacionais pode contribuir de maneira importante no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática de acordo com a abordagem construtivista. Essa proposta de utilizar diversas tecnologias “como ferramentas para o ensino e aprendizagem da Matemática, viabiliza o desenvolvimento cognitivo e científico do aluno, além de levá-lo à construção do conhecimento” (SILVA, 2015, p. 14). Ademais, como ferramentas educacionais, favorecem à realização das aulas de Matemática de forma mais atrativa e prazerosa, neste cenário onde a imagem da Matemática é observada sob o olhar da rejeição e do medo. O que nos faz perceber que

[...] o problema da imagem da Matemática na sociedade, nas famílias, nos professores e nas aulas é de importância extraordinária. Uma imagem ruim da Matemática prejudica todas as atividades do próprio professor. Aulas não concluídas, repetitivas, enfadonhas, cansativas têm consequências negativas nos alunos e, portanto, sobre todos os outros componentes do mundo da escola, contribuindo em dar, ao próprio professor, uma imagem negativa da Matemática, bem como uma imagem negativa de si mesmo enquanto professor, tornando, portanto, negativo o trabalho didático. (SILVA, 2015, apud D'AMORE, 2005, p. 37)

O uso de recursos tecnológicos na sala de aula enriquece o processo de ensino e de aprendizagem e é de extrema relevância que se pense na utilização destes como instrumentos educacionais, como uma forma de dinamizar o ensino a essa nova realidade.

Na área do conhecimento matemático, essa nova realidade é verificada com a existência de plataformas, softwares e aplicativos educacionais disponibilizados, com características que os tornam potentes ferramentas para o ensino e aprendizagem da Matemática dentro de uma perspectiva construtivista. São recursos tecnológicos onde os estudantes podem modelar, analisar simulações, fazer experimentos, conjecturar. São novas práticas pedagógicas aliadas às ferramentas tecnológicas em novos ambientes, não lineares, onde os estudantes expressam, confrontam e refinam suas ideias, e 'programam' o computador sem precisar usar recursos de linguagem de programação.

Nesse cenário de um ambiente não linear, encontra-se a *Trilha de aprendizagem orientada*, um método que possibilita ao estudante a construção do conhecimento a partir de um conjunto de ações/atividades desenvolvidas mediante a utilização de estratégias de aprendizagem ativa.

Tafner, Tomelin e Müller (2012), definem as trilhas de aprendizagem como:

'Caminhos' virtuais de aprendizagem, capazes de promover e desenvolver competências no que concerne ao conhecimento, à habilidade, à atitude, à interação, à interatividade e à autonomia. [...] Trilhas de Aprendizagem são caminhos flexíveis e alternativos para o desenvolvimento intelectual. (TAFNER, TOMELIN & MÜLLER, 2012, p.5)

Na observação de trabalhos correlatos, as trilhas de aprendizagem segundo Ramos e Oliveira (2015, p. 339), são consideradas sob dois pontos de vista:

1. A trilha é a sequência de conteúdo (material, recurso educacional, atividade, fórum, *chat*, entre outros) definida pelo professor, ao planejar a disciplina, e disponibilizada no ambiente virtual; ou
2. A trilha é aquela percorrida pelo aluno, durante a sua interação com recursos disponibilizados no ambiente virtual.

Nesta pesquisa, as trilhas de aprendizagem fazem menção aos caminhos percorridos pelo aprendiz, sendo uma sequência de ações/atividades que são por ele realizadas para a geração de nova sequência de ações/atividades seguintes, mediante o conhecimento construído em cada etapa da trilha.

Pozo (2004), apresenta as trilhas como uma “aprendizagem de navegação”, semelhantemente ao que já realizado nos dias atuais ao pesquisar um assunto/tema específico na internet, “pilotando/navegando” um percurso em busca da conquista de novos conhecimentos por meio dos computadores.

O autor ainda propõe que as trilhas guardam relação em vários pontos com as teorias de aprendizagem, ressaltando o construtivismo cujo objetivo é a construção a partir dos conhecimentos prévios que cada indivíduo carrega consigo e no qual se enfatiza que nós construímos conhecimento pessoal e significado por meio da ação e interação (POZO, 2004).

Diante da profunda influência das tecnologias, reconhece-se suas infinitas possibilidades de emprego no tocante a colaborar para a qualidade da educação. Nesse sentido, há um grande número de ferramentas tecnológicas que admitem a função de apoio do procedimento educacional, dentre as quais se destaca o *Google Forms* no qual a pesquisadora criou uma *Trilha de aprendizagem orientada*, por ser o *Google Forms*, uma ferramenta pedagógica que permite utilizar alguns recursos como: fazer avaliações, testes de múltipla escolha e a própria trilha de aprendizagem. Segundo Renata Capovilla³ (2020, não paginado), “as ferramentas do Google apresentam muitas possibilidades de trabalho, e fazendo bom uso delas o professor pode exercitar inúmeras habilidades e competências”.

A especialista ainda acrescenta, “trata-se de uma ferramenta que permite produzir desde pequenas atividades, avaliações e testes de múltipla escolha, até trilhas de aprendizagem” (CAPOVILLA, 2020, não paginado).

³ Renata Capovilla, formadora de professores e capacitadora do Google For Education <https://novaescola.org.br/conteudo/19492/ensino-remoto-como-potencializar-suas-aulas-com-o-google-forms>. Publicado em NOVA ESCOLA 13 de Julho | 2020

Essa proposta da utilização das trilhas de aprendizagem no formato digital corrobora com as transformações que têm influenciado a sociedade e também a escola, agregando novas práticas e mudanças de comportamento em razão da conjuntura atual imbricada às inovações tecnológicas.

Sendo assim, espera-se com esta pesquisa que a inserção dos recursos tecnológicos e educacionais no ambiente escolar, motive o estudante ao despertar para a área de conhecimento matemático e o conduza também, ao desenvolvimento do pensamento criativo e à construção da aprendizagem colaborativa nesse novo contexto de pensar e aprender.

2.4. Dificuldades na aprendizagem da Equação do 1º grau

A efetiva aprendizagem de conceitos algébricos no 7º ano do Ensino Fundamental, é pautada fundamentalmente na capacidade de interpretar e assimilar textos que por vezes apresentam linguagens difíceis para o estudante, tornando-se um grande obstáculo à sua compreensão.

O surgimento de novas expressões que apresentam novos códigos e regras para resolução das mesmas, geram muitas dificuldades aos alunos, acostumados até então, com os símbolos e regras no contexto da matemática “dos números” da aritmética (PANOSSIAN, 2008).

Trabalhos realizados nesta área, no que se refere às contribuições voltadas às dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem das equações do 1º grau são apresentados, contribuindo com esta pesquisa, apontando a novos caminhos e vislumbrando a construção de um conhecimento fundamentado em um conjunto de saberes necessários a favor dos estudantes.

De acordo com Pesquisa (2007), a Álgebra é considerada por muitos estudantes como um ramo da Matemática particularmente difícil pois, muitas vezes, quando o estudante tem com ela um contato formal, já parte de crenças e preconceitos próprios. A exemplo, em Aritmética o símbolo de “=” realça mais o seu sentido operacional, ou seja, $5 + 7 = 12$. Em Álgebra, $x + 5 = 7$, não se refere a uma operação, mas sim a uma condição, o sinal “obriga” a procura de um valor que torne a expressão verdadeira (PONTE, BRANCO & MATOS, 2009).

A pesquisadora Scarlassari (2007, p. 28), também nos chama a atenção sobre a importância dos símbolos matemáticos no campo algébrico e sua complexidade:

Podemos perceber que a álgebra é tida como um dos conteúdos mais complexos e temidos pelos estudantes do Ensino Fundamental devido aos inúmeros símbolos matemáticos utilizados para simplificar e generalizar raciocínios e resultados, muitas vezes aritméticos. Ela carrega os significados e as propriedades da aritmética consigo, utilizando os símbolos da Matemática (+, -, ×, ÷, =, (), [], { }, ...) e ainda tem o caráter generalizador, que é apenas um dos aspectos da álgebra, além de sua linguagem específica.

Destacam-se também as dificuldades dos estudantes em trabalharem com letras, no caso, incógnitas, característica esta, da transição do pensamento Aritmético para o Algébrico, uma vez que a interpretação do sinal “x”, utilizado até então pelos estudantes, era o sinal de “vezes”, símbolo da operação da multiplicação no campo da Aritmética e agora, na Álgebra, transforma-se na incógnita “x” (FREITAS, 2002; MELARA, SOUZA, 2008; CELSO EDUARTE, 2009; PACHECO, 2009).

Ponte, Branco e Matos (2009) citado por Constantino Hilário (2020, p. 5) apontam que a “aprendizagem da resolução de equações do 1º grau a uma incógnita e do seu uso na resolução de problemas é objeto de trabalho no 3º ciclo, sendo necessário dar atenção às dificuldades dos alunos associadas aos conceitos básicos referentes às equações” (PONTE, BRANCO & MATOS, 2009, p. 93).

Melara e Sousa (2008), entendem que estas dificuldades podem estar ligadas ao fato de que o ensino de equações é muito focado nos processos de resolução, sendo o conceito da equação pouco trabalhado.

Melara e Sousa (2008, p. 3), afirmam ainda que:

[...] a não aprendizagem ou uma aprendizagem mecânica, sem significação da noção ou conceito de equação, dificulta a aprendizagem de outros conceitos em Matemática, causando dificuldade de entendimento dos conceitos em outras áreas, como: Física e Química. Diante dessa problemática, a qual vem causando dificuldades sistêmicas, é que propomos a busca por alternativas que melhorem o ensino de equações no Ensino Fundamental.

É preciso que os conceitos algébricos sejam compreendidos e desenvolvidos pelos estudantes e não apenas recebidos/depositados, com o mero objetivo para decorar regras.

Scarlassari (2007, p. 58), ainda em sua pesquisa, nos apresenta que “nas salas de aula do Ensino Fundamental a álgebra parece se restringir ao uso de letra para representar números desconhecidos (incógnitas) e na operacionalidade presente nas

equações”, perpetuando assim, para o estudante, uma realidade de repetições abstratas e sem significados e de dificuldades de compreensão sobre o assunto.

Araújo (2007), corrobora com esse entendimento, quando diz:

[...], se a aprendizagem da álgebra for centrada na manipulação de expressões simbólicas a partir de regras que se referem a objetos abstratos, muito cedo os alunos encontrarão dificuldades nos cálculos algébricos e passarão a apresentar uma atitude negativa em relação à aprendizagem matemática, que para muitos fica desprovida de significação. (ARAÚJO, 2007, p. 6)

Concordando com as reflexões acima citadas, considera-se nesta pesquisa a necessidade de que o ensino e a aprendizagem das Equações do 1º grau rompam com as barreiras do abstratismo conceitual, devendo ser realizado objetivando a compreensão e significado para o estudante. E para tanto, propõe-se neste trabalho, a utilização de metodologias apropriadas que auxiliem no processo de construção do conhecimento matemático.

Moran (2015, p. 17), acrescenta que:

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

Diante desta realidade de desafios, novas aprendizagens se impõem e as tecnologias e as mídias passam a fazer parte dos espaços escolares, não mais por uma “rendição” ao advento tecnológico, mas sim, alicerçada sob um amparo legal que direciona a área educacional para um novo olhar acerca da tecnologia na educação. Pois, as tecnologias estão presentes em toda a composição da Base Nacional Comum Curricular - BNCC e esta, assegura:

Para os anos finais a Base ressalta o avanço e a multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas pela maior disponibilidade de computadores, telefones celulares, tablets e afins. Ressalta que os jovens, nessa faixa etária de escolarização, não são mais meros consumidores, os estudantes estão dinamicamente inseridos nessa cultura, são protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil. (BNCC, 2017, p.57).

Na busca de um diagnóstico acerca do uso dos recursos tecnológicos e educacionais no âmbito escolar, esta pesquisa estimou contribuir para a diminuição das dificuldades existentes no que se refere à aprendizagem das Equações do 1º grau no 9º ano do Ensino Fundamental ao abordar o uso dos recursos tecnológicos e educacionais como ferramentas de auxílio (instrumento para aprender) ao estudante, nesse processo de ensino e de aprendizagem, face ao cenário atual em que a tecnologia já se encontra fecunda na cultura e contexto de vida dos estudantes.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento da pesquisa. Portanto, coloca-se em evidência o tipo de pesquisa desenvolvida, a abordagem utilizada, os instrumentos e os procedimentos de coleta e análise de dados.

3.1. Caracterização da pesquisa

Para investigar como os recursos tecnológicos e educacionais podem ser usados para promover a aprendizagem matemática, enquanto ferramentas para auxiliar o estudante na construção do saber matemático no que se refere às Equações do 1º grau, em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, optou-se pela pesquisa bibliográfica-documental de natureza exploratória e descritiva.

Segundo Fonseca (2002, p. 32), “a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites”.

Sobre a pesquisa exploratória, de acordo com Gil (2007, apud GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 35), seu objetivo é

proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e c) análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Para Triviños (1987), a pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende os fatos e fenômenos de determinada realidade.

Desenvolveu-se uma pesquisa de natureza qualitativa, visto que a pesquisa qualitativa não tem como objetivo a representatividade numérica, mas sim, o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Considera-se ainda a relevância das experiências pelos envolvidos na pesquisa, sobretudo no que concerne o significado para a vida de cada um, observáveis neste tipo de abordagem.

Desenvolver a pesquisa de natureza qualitativa é:

englobar a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências (BICUDO, 2006, p. 106)

Nesse contexto de interpretação de situações que oportunizam a construção e reconstrução de conhecimentos, este estudo, quanto ao procedimento, realizou uma pesquisa de campo concernente à utilização dos recursos tecnológicos e educacionais no espaço escolar, aplicados em um conjunto de ações/atividades elaboradas em uma trilha de aprendizagem no *Google Forms* pela pesquisadora, sobre o tema Equação do 1º grau na disciplina Matemática.

De acordo com Gonçalves (2001, p. 67),

a pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas [...].

Neste âmbito de reflexões, Demo (2002, p.16) afirma que

pesquisa não é um ato isolado, intermitente, especial, mas atitude processual de investigação diante do desconhecido e dos limites que a natureza e a sociedade nos impõem. [...]. Faz parte do processo de informação, como instrumento essencial para a emancipação.

Entende-se, portanto, a relevância da pesquisa de campo para o alcance das informações mais fidedignas possíveis, junto a amostra pesquisada.

3.2. Contexto da pesquisa

A presente pesquisa foi desenvolvida no 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Fundamental Carlos Wortmann, pertencente à rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul, no município de Canela.

Escolher o 9º ano do ensino fundamental da EEEF Carlos Wortmann deu-se em razão da pesquisadora encontrar-se como professora de Matemática na referida escola, o que contribuiu de forma favorável para a implementação/aplicação da pesquisa neste

campo de investigação uma vez que, pertencendo ao quadro de professores desta escola, houve total colaboração por parte da gestão geral e vice gestora da mesma. Assim como houve a colaboração voluntária por parte dos estudantes, durante todo o processo de desenvolvimento da pesquisa, haja vista que estes tinham na pesquisadora, a sua professora do componente curricular Matemática.

Os participantes envolvidos na pesquisa foram 15 estudantes, entre 14 e 16 anos de idade, pertencentes a cidade de Canela/RS e matriculados na referida escola, em sua maioria, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental.

A EEEF Carlos Wortmann é uma instituição de ensino público estadual e gratuita que está instalada na área urbana do município de Canela/RS, situada à Rua Eduardo Gans, 521 - Vila do Cedro.

Em seu Projeto Político Pedagógico (PPP), a EEEF Carlos Wortmann tem por missão buscar e incentivar o crescimento pleno e individual do educando e proporcionar-lhe, através do desenvolvimento de suas habilidades e potencialidades, a auto realização, a consciência crítica e o resgate de valores, corroborando com sua missão, bem como aos seus objetivos, abrangendo estudantes de várias particularidades e especificidades.

3.3. Instrumentos de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada a fim de verificar quais resultados desta pesquisa foram alcançados. Para tanto, foram aplicados como instrumentos para registrar os dados de todo o processo de desenvolvimento da investigação: questionários com perguntas abertas e fechadas direcionados aos estudantes, denominados “Pré-teste” (QDI) e “Pós-teste” (QDF), tanto no começo quanto no final da aplicação da pesquisa, respectivamente.

O “Pré-teste” aplicado objetivou investigar as dificuldades de aprendizagem dos educandos no tocante ao conteúdo abordado. Enquanto o “Pós-teste”, permitiu à pesquisadora analisar e comparar os resultados obtidos, possibilitando constatar um significativo progresso dos conceitos aplicados no tocante ao conteúdo Equações do 1º grau.

Foram aplicadas ainda, entrevistas que possibilitaram esclarecimentos aos educandos sobre o objeto que se pretendeu investigar. Compuseram também a coleta de dados a produção de imagens fotográficas, para posterior análise.

Além dos instrumentos citados, utilizou-se também o diário de campo, uma vez que este cumpre bem a finalidade para a qual se propõe durante a investigação. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), reforça-se a ideia de que no diário de campo para a investigação qualitativa,

deve ser escrito o que aconteceu, a descrição dos lugares, acontecimentos, atividades e, integrados a esses dados, devem ser registradas as conversas, ideias, estratégias, reflexões e palpites, bem como os padrões que emergem. Sendo que, depois de cada observação, entrevista ou qualquer outra sessão de investigação é aconselhável anotar o que se viu, ouviu, experienciou, pensou ou refletiu sobre as informações obtidas (apud SILVA, 2015, p. 31-32).

No momento final da pesquisa, os dados coletados foram analisados, sendo estes considerados, necessariamente, para o levantamento e desenvolvimento da pesquisa quanto à eficácia da utilização dos recursos tecnológicos e educacionais no processo de ensino e de aprendizagem.

3.4. Técnica de Análise de Dados

As análises dos resultados desta pesquisa foram feitas por meio da Análise de Conteúdo – AC, uma técnica que, segundo Moraes (1999), consiste em descrever e interpretar o conteúdo dos mais diversos documentos. Para o autor, essa abordagem de análise de dados apresenta a interpretação do significado atribuído pelo pesquisador mediante o que foi coletado nos elementos, permitindo seu entendimento pessoal além dos concebidos sobre as leituras realizadas (MORAES, 1999).

Fundamentando ainda mais a escolha da AC, para que não realizássemos uma compreensão natural acerca dos dados obtidos, concorda-se com Bardin (1977, p.42) que explica essa técnica como

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (apud MENDES e MISKULIN, 2017, não paginado)

Nessa perspectiva, os resultados e discussões foram reunidas por categorias estabelecidas pela pesquisadora, analisados e refletidos de acordo com o que exprime

este referencial.

3.5. Desenvolvimento da pesquisa

O desenvolvimento desta pesquisa iniciou-se através da formulação de uma proposta didática contemplando a utilização de recursos tecnológicos e educacionais, associados a uma sequência de atividades organizadas em uma Trilha de aprendizagem orientada para a construção do conhecimento matemático referente ao estudo das Equações do 1º grau com uma variável.

Foi idealizado pela pesquisadora nesta proposta didática, a implementação desta Trilha, por ser um método que possibilita ao estudante a construção do conhecimento a partir de um conjunto de ações/atividades desenvolvidas mediante a utilização dos recursos tecnológicos e educacionais aportados em metodologias ativas, conforme referenciado no decorrer deste trabalho.

Outrossim, as metodologias ativas apresentam-se como meio de tornar o processo de ensino e de aprendizagem mais próximo da realidade da sala de aula dos dias de hoje, pois, para Almeida e Valente (2012, p. 60):

Este processo reconstrutivo encontra suporte em conteúdos oriundos de distintas fontes, e representados em linguagens Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais midiáticas e meios tecnológicos, que oferecem aos participantes do ato educativo a oportunidade de integrar conhecimentos sistematizados com conhecimentos oriundos de suas experiências.

Realizaram-se encontros presenciais com os estudantes, a fim de apresentar aos sujeitos desta pesquisa, a proposta da utilização de uma Trilha de aprendizagem orientada por meio do *Google Forms*, no que se refere ao estudo do conteúdo de Equações do 1º grau com uma variável, obedecendo aos períodos de aula de matemática dispostos no cronograma escolar.

Ressalta-se ainda, a aplicação do questionário de diagnóstico inicial (QDI), nomeado “Pré-teste” (Anexo A), disponibilizado aos estudantes para que fosse respondido pelos mesmos, conforme mencionado no item 3.3, objetivando identificar conhecimentos relacionados ao nível de habilidades quanto ao conceito de equação do 1º grau, expressões algébricas, raiz de uma equação, resolução de equações do 1º grau, problemas do 1º grau.

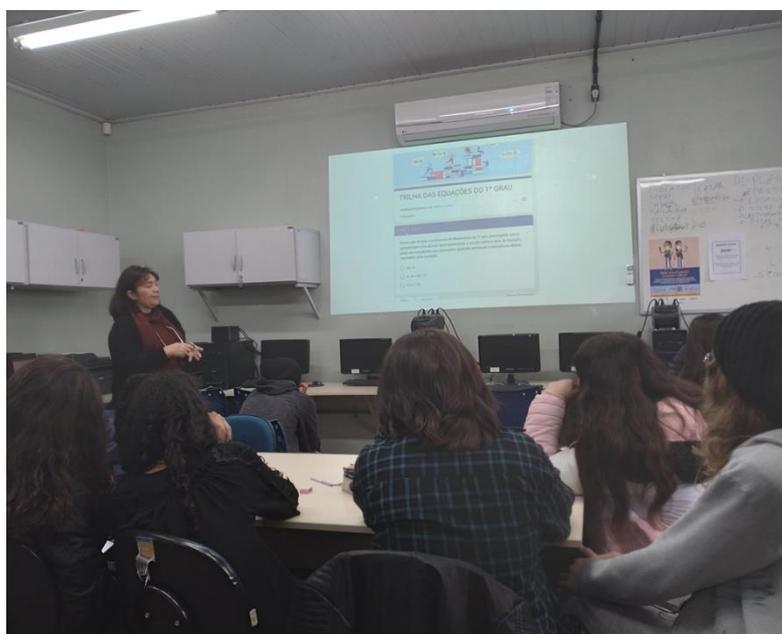
A realização desta proposta didática, ocorreu em 10 encontros, distribuídos em cinco semanas, com dois encontros semanais, de dois períodos cada.

Apresentam-se a seguir, o detalhamento dos encontros realizados, bem como o desenvolvimento das atividades contempladas nesta proposta didática.

3.5.1 Primeiro Encontro

A proposta didática aplicada para implementar a trilha de aprendizagem orientada por meio do *Google Forms*, versando sobre o conteúdo Equações do 1º grau com uma variável, foi apresentada no dia 19 de julho de 2022, através da exposição da trilha de aprendizagem construída pela pesquisadora, por meio de conversação com estudantes e projeção de slides por data show, no laboratório de informática da escola, mostrando a estes, os passos iniciais que os orientariam a acessar a trilha e a realizar as atividades contidas na mesma (Figura 1).

Figura 1 - Momento em que a pesquisadora conversa com os estudantes sobre a pesquisa e apresenta a Trilha de aprendizagem orientada.



Fonte: Autora, 2022

Importante destacar que os estudantes possuíam habilidades tecnológicas necessárias quanto a utilização do *Google Forms*, como facilidade para acessar as atividades on line, pesquisar vídeos no YouTube, desenvolver os formulários disponibilizados e demais práticas já inerentes a esta realidade educacional.

Dessa forma, pontua-se que as habilidades tecnológicas acima citadas, contribuíram positivamente para um desenvolvimento/aplicação da Trilha de aprendizagem orientada sem maiores dificuldades operacionais no campo das tecnologias.

Continuando este momento de apresentação, a professora/pesquisadora continuou explicando sobre a estrutura da Trilha, buscando uma linguagem clara para facilitar a compreensão dos estudantes referente ao conjunto de atividades propostas na Trilha de aprendizagem orientada, seus objetivos e encaminhamentos para a realização das mesmas.

Na sequência, foi informado aos estudantes sobre os critérios de avaliação, requeridos durante a realização das situações de aprendizagem, inerentes ao processo de ensino. A saber, o processo de avaliação contínuo, mediante a participação e o envolvimento dos estudantes de forma individualizada e das socializações; a utilização do Google formulário para a realização da autoavaliação, para obtenção do registro das experiências vivenciadas ao longo da utilização da Trilha de aprendizagem orientada; e por fim, a aplicação do questionário de diagnóstico final (QDF), nomeado “Pós-teste”.

Finalizou-se este encontro, aplicando-se o “Pré-teste” (QDI), visando identificar as principais dificuldades dos estudantes no que se refere ao assunto “Equações do 1º grau”. Neste momento, a professora/pesquisadora fez a leitura/descrição do Pré-teste em sala, sendo este composto por 10 questões, sendo três questões fechadas e sete questões abertas voltadas para o conteúdo “Equações do 1º grau”; e foi destacado ainda sobre a relevância dos estudantes realizarem o “Pré-teste”, para tornar a pesquisa ora aplicada, fidedigna ao que se propôs.

3.5.2 Segundo Encontro

O segundo encontro ocorreu no dia 20 de julho de 2022, iniciou-se com a professora/pesquisadora convidando os estudantes a se dirigirem ao laboratório de informática para a aplicação da trilha de aprendizagem orientada e a realização das atividades propostas na mesma, nesta primeira etapa, individualmente.

Foi informado aos estudantes que a trilha seria desenvolvida em duas etapas e que estas, conforme apresentação realizada no I Encontro, e que os mesmos, deveriam

realizar cada atividade contida nas fases propostas da Trilha de aprendizagem orientada.

No ambiente do laboratório de informática, foi disponibilizado para os estudantes no *Google Classroom*⁴, o link do *Google Forms* para que os estudantes pudessem ter acesso à trilha, podendo ser acessado tanto por celulares quanto pelos computadores. Alguns estudantes optaram por acessar a trilha por meio dos seus celulares e outros, pelos computadores do laboratório (Figura 2).

Essa versatilidade quanto a utilização da Trilha de aprendizagem orientada contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento da mesma, pois sabe-se que, nem sempre, os computadores dos laboratórios de informática das escolas, são suficientes para atender as demandas pedagógicas.

Ressalta-se que nesta etapa, a professora/pesquisadora ficou à disposição para possíveis esclarecimentos de dúvidas quanto às atividades propostas na trilha, auxiliando naquilo que fosse pertinente, porém tomando o cuidado necessário para não interferir o desenvolvimento da proposta planejada no que se refere a utilização da Trilha de aprendizagem orientada com autonomia por parte do estudante.

Figura 2 - Momento da aplicação da trilha de aprendizagem orientada.



Fonte: Autora, 2022

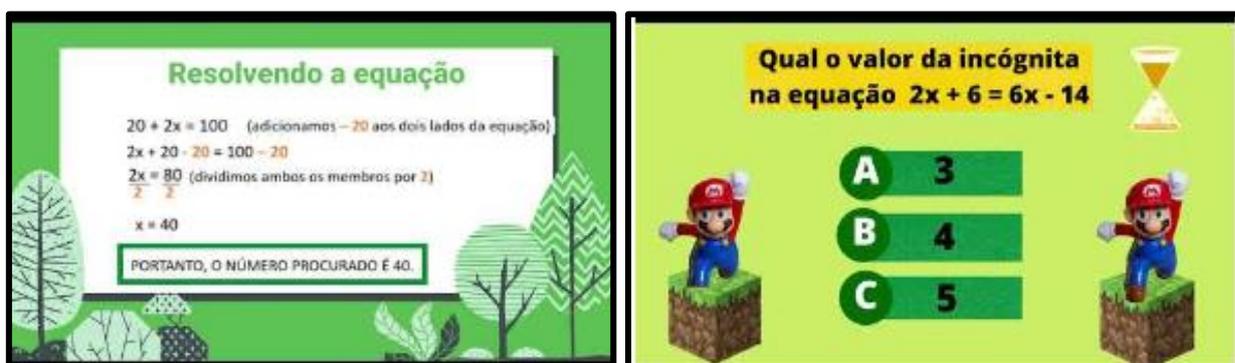
⁴ Plataforma criada pelo Google para gerenciar o ensino e a aprendizagem. A ferramenta é um espaço virtual para que professores possam ensinar seus conteúdos e interagir com alunos e pais. Lançado oficialmente em agosto de 2014, o Google Classroom é uma forma de levar a sala de aula para a nuvem. Disponível em <https://educadordofuturo.com.br/google-education/google-classroom/> Acesso em: 21/11/2022

Tomou-se o cuidado de organizar as atividades para a composição da Trilha de aprendizagem orientada, a fim de que permitissem ao estudante, notar os padrões pertinentes à linguagem algébrica à medida que compreendiam as operações e suas propriedades relacionadas ao pensamento algébrico e bem como a forma de sua representação matemática.

As etapas realizadas em cada bloco de atividades permitiram ainda ao estudante, diferenciar expressões algébricas de equações, assim como estabelecer por meio da linguagem algébrica, as conexões existentes entre incógnita e equação.

Vídeos explicativos criados pela pesquisadora (Figura 3) e vídeos alusivos à temática Equação do 1º grau disponibilizados gratuitamente no *YouTube*, foram utilizados.

Figura 3 - Imagem de dois dos vídeos explicativos criados pela pesquisadora



Fonte: Autora, 2022.

Nesta fase da proposta didática, foram aplicados problemas/atividades voltados a identificar conhecimentos relacionados ao nível de habilidades anteriormente mencionados, alinhados ao conceito de Equação do 1º grau, expressões algébricas, raiz de uma equação, desenvolvidos/realizados por meio das plataformas educacionais *Efuturo*⁵ (Figura 4), *Canva*⁶ (Figura 5) e *Learningapps*⁷ (Figura 6).

⁵ *Efuturo* é uma rede social educativa que junto com professores e alunos desenvolvem uma abordagem colaborativa e lúdica através da tecnologia para escolas. Disponível em: <https://www.efuturo.com.br/principal.php>

⁶ Lançado em 2013, o *Canva* é uma ferramenta online que tem a missão de garantir que qualquer pessoa no mundo possa criar qualquer design para publicar em qualquer lugar. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/

⁷ O app-learning (aprendendo com aplicativos) compreende estratégias didáticas e processos de aprendizagem que envolvem um conjunto de aptidões como a interdisciplinaridade, a comunicação, a criatividade, a memória, a colaboração, a reflexão e a criticidade, necessárias para que os alunos aprendam a fazer atividades em grupo (MONTEIRO, RODRIGUES & PINHEIRO, 2019, p. 313)

Figura 4 - Imagem da plataforma *Efuturo* com problemas/atividades.

TRILHA DAS EQUAÇÕES

Perguntas Respostas Configuração Total de pontos: 12

FASE 3 - MUITO BEM!!! Agora que o significado de equação foi lembrado, vamos jogar?

Descrição (opcional)

...

Clique no link e divirta-se

https://www.efuturo.com.br/jogosseduoficial/quizdepalavras/index.html?Chave=51976PALAVRAS_Efuturo_941

B I U ↻ ✕

Fonte: Autora, 2022.

Figura 5 - Imagem do Jogo das Equações criado na plataforma *Canva*.

TRILHA DAS EQUAÇÕES

Perguntas Respostas Configuração Total de pontos: 12

JOGO DAS EQUAÇÕES - Caro estudante, você deverá resolver no caderno cada equação proposta no jogo. Você encontrará apenas uma alternativa como resposta certa da equação indicada. Anote no caderno cada solução obtida. Ao fim do jogo, marque na trilha, a alternativa que corresponde a todas as respostas encontradas.

B I U ↻ ✕

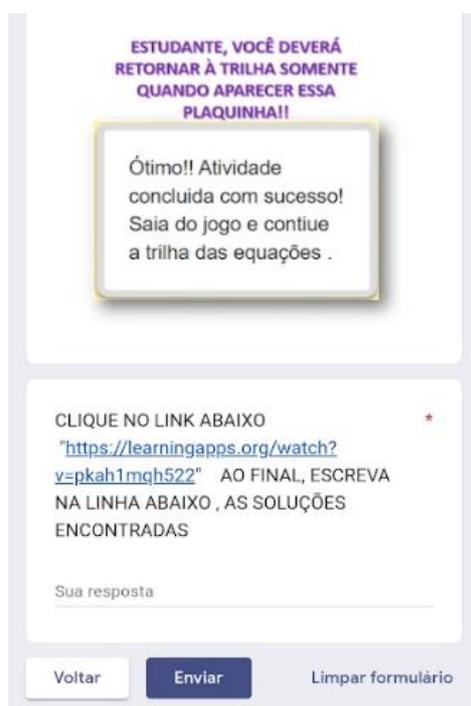
Fonte: Autora, 2022.

Esses recursos tecnológicos educacionais foram escolhidos em razão do seu uso simplificado e por sua característica de gratuidade, o que possibilita acesso sem

restrições, permitindo que professores e estudantes interajam e sejam atores no processo de ensino e de aprendizagem.

A medida que os estudantes finalizavam a tarefa, os resultados eram enviados para a professora/pesquisadora através do *Google Forms* (Figura 6), seguindo para a próxima fase da Trilha após cumprir corretamente (ou não) a atividade proposta na etapa anterior, pois toda a sequência de atividades propostas foram pensadas para que o estudante acessasse a próxima fase, independentemente dos seus acertos, uma vez que este tem a oportunidade de ajustar suas respostas nas atividades seguintes, recebendo a orientação necessária na própria Trilha, estruturada de forma a guiar o estudante por caminhos flexíveis na construção do conhecimento que precisa ser melhor observado para alcançar êxito nas atividades subsequentes. Assim que todos concluíram, foram divulgados os encaminhamentos referentes ao III Encontro planejado, que ocorreria na aula posterior.

Figura 6 - Imagem da plataforma *Learningapps* com problemas/atividades.



ESTUDANTE, VOCÊ DEVERÁ
RETORNAR À TRILHA SOMENTE
QUANDO APARECER ESSA
PLAQUINHA!!

Ótimo!! Atividade
concluída com sucesso!
Saia do jogo e continue
a trilha das equações .

CLIQUE NO LINK ABAIXO
"<https://learningapps.org/watch?v=pkah1mqh522>" AO FINAL, ESCREVA
NA LINHA ABAIXO , AS SOLUÇÕES
ENCONTRADAS

Sua resposta

Voltar Enviar Limpar formulário

Fonte: Autora, 2022.

3.5.3 Terceiro Encontro

No Terceiro Encontro, ocorrido dia 1º de agosto de 2022 em razão do recesso escolar da rede estadual de ensino, os estudantes foram convidados a se direcionar

ao pátio da escola e se organizar em pequenos grupos de aprendizagem (Figura 7), a fim de possibilitar um ambiente cooperativo entre os pares.

Novamente foi disponibilizado o link do *Google Forms*, via WhatsApp e pela plataforma *Google Classroom*, possibilitando o acesso à trilha pelos celulares dos estudantes. Alguns estudantes, optaram por desenvolver as atividades no ambiente do laboratório de informática (Figura 8), acessando a trilha de aprendizagem orientada pelo *Google Classroom*.

Figura 7 - Pequenos grupos de aprendizagem no pátio da escola.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 8 - Pequeno grupo de aprendizagem no laboratório de informática.



Fonte: Autora, 2022

A professora/pesquisadora fez uma breve apresentação aos estudantes acerca das atividades compreendidas nessa etapa, informando sobre os objetivos a serem

alcançados pelos mesmos mediante a realização das situações problemas contemplados nessa fase da trilha.

Sabe-se que a BNCC (2017) destaca a resolução de problemas como uma importante estratégia para o processo de ensino e de aprendizagem da matemática ao propor situações na apresentação ou no desenvolvimento de conteúdo(s) que buscam mobilizar conhecimentos por meio da resolução de problemas no decorrer do Ensino Fundamental.

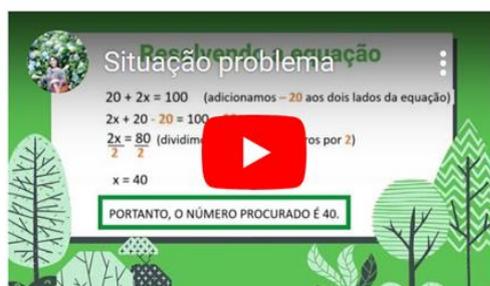
Nesse sentido, as atividades delineadas para esse momento foram desenvolvidas de maneira a estimular no estudante uma atitude protagonista mediante as situações de aprendizagem e desafios indicados para essa fase.

Para tanto, valeu-se novamente dos vídeos explicativos (Figura 9) criados pela professora/pesquisadora e também videoaulas encontradas gratuitamente no *YouTube*, alusivas à temática Problemas do 1º grau, visando oferecer diferentes possibilidades de suporte didático para trabalhar a resolução de problemas no contexto abordado.

Na sequência, foram utilizadas as plataformas educacionais, referidas anteriormente, para realizar a atividade proposta.

Figura 9 – Situações-problema do 1º grau.

O dobro de um número adicionado a 20, é igual a 100.
Qual é o número?



Fonte: Autora, 2022.

A plataforma *Learningapps* (Figura 10) foi mais uma vez aproveitada, onde a professora/pesquisadora preparou uma atividade/situação-problema do 1º grau na qual o estudante para realizá-la, deveria primeiramente traduzir o problema à linguagem matemática, ou seja, equacionar o problema e somente depois, resolver a equação. Após solucionar o problema, o estudante retornaria à Trilha, digitando a resposta encontrada no local indicado, seguindo então, para a próxima fase.

Figura 10 – Desafio/Situação-problema do 1º grau

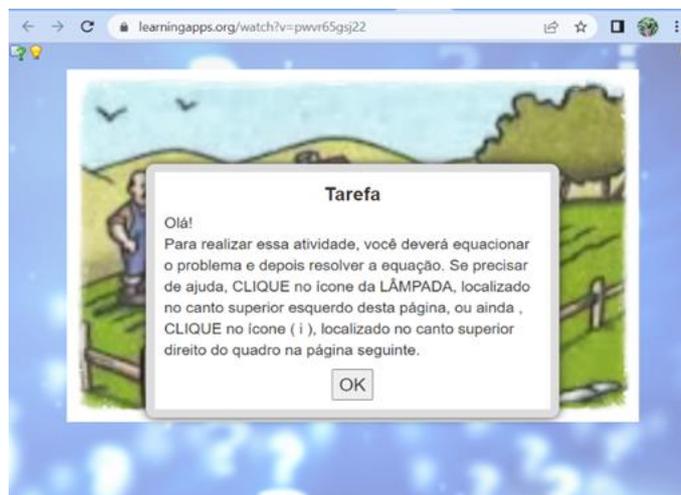
CLIQUE NO LINK ["https://learningapps.org/watch?v=pwvr65gsj22"](https://learningapps.org/watch?v=pwvr65gsj22)



Fonte: Autora, 2022.

O problema continha ícones de ajuda/orientação inseridos oportunamente para auxiliar o estudante, caso precisasse, conforme (Figura11).

Figura 11 –Tela de orientação para resolução do desafio no *Learningapps*



Fonte: Autora, 2022.

Permite-se aqui registrar que as plataformas utilizadas já dispõem de programas com características que os tornam potentes ferramentas para o ensino e a aprendizagem da Matemática dentro de uma perspectiva construtivista e é isto que quer se fazer reconhecer neste trabalho. São programas onde os estudantes podem modelar, analisar simulações, fazer experimentos e conjecturar.

São novas práticas pedagógicas aliadas a ferramentas tecnológicas e educacionais em novos ambientes, não lineares, onde os estudantes e professores expressam, confrontam e refinam suas ideias, sem precisar usar recursos de linguagem de programação, uma vez que tais plataformas são autoexplicativas e de fácil utilização.

Finalizou-se esse encontro com a discussão sobre os resultados obtidos pelos grupos, dando oportunidade para os estudantes exporem mais sobre o assunto

estudado e suas dúvidas. Nessa ocasião, houve um significativo enriquecimento do trabalho mediante a colaboração e participação dos envolvidos quando estes puderam fazer algumas comparações entre as respostas e resoluções obtidas, o que possibilitou a partir dos erros ocorridos de alguns estudantes, compreender a resolução correta para o desafio/situação-problema estudada.

3.5.4 Quarto Encontro

No dia 02 de agosto de 2022, realizou-se a última etapa da aplicação/resolução da Trilha de aprendizagem orientada pelos estudantes, sendo solicitado a estes pela professora/pesquisadora que se organizassem em grupos ou duplas (Figura 12), no ambiente do laboratório de informática para realizarem a última fase da trilha das equações.

Figura 12 – Estudantes reunidos em grupos/duplas.



Fonte: Autora, 2022.

Conforme realizado em todos os encontros anteriores, desenvolveu-se uma exposição norteadora aos estudantes referente à última atividade a ser efetivada neste momento da proposta didática, pois faz-se necessário que, enquanto mediador do processo de ensino e de aprendizagem, o professor auxilie os estudantes em seus

percursos de aprendizagem, encorajando-os a questionar, refletir, trocar ideias, pesquisar e desenvolver a autonomia (Freire, 1996).

Os estudantes foram convidados a acessar a trilha por meio do link *Google Forms*, já conhecido por eles. Em seguida, foi informado aos estudantes que eles teriam um prazo de 30 minutos para realização da atividade que consistia na criação e resolução de uma situação-problema, conforme Figura 13. Foi informado ainda que ao realizarem a atividade, os estudantes atingiriam o último nível da trilha e deveriam clicar em **Enviar**, para concluir essa etapa. Sequenciando, os grupos socializariam os resultados obtidos em grupos/duplas.

A professora/pesquisadora enfatizou a relevância do trabalho em equipe, o quão importante é estabelecer elos cooperativos entre os membros dos grupos, uma vez que a aprendizagem também se dá na troca de saberes entre os pares.

Figura 13 – Imagem da tela da última atividade da trilha de aprendizagem.

PARABÉNS!!! Você conseguiu ! Nesta última fase, você irá elaborar uma situação problema, equacionar esse problema e resolvê-lo.

DIGITE O PROBLEMA CRIADO POR VOCÊ, NO ESPAÇO ABAIXO. *

Sua resposta

Feito isso, socialize com a sua turma o problema elaborado e compartilhe suas ideias sobre o estudo de equação do 1º grau com seus colegas. Finalize esta Trilha das Equações, clicando em ENVIAR.



Voltar Enviar Limpar formulário

Fonte: Autora, 2022.

Após o término das apresentações, a professora/pesquisadora parabenizou a todos os estudantes pelo trabalho realizado e pelo empenho em criar/elaborar, solucionar e socializar uma situação-problema na atividade aplicada.

Concluiu-se este encontro aplicando a estratégia *Minute Paper*⁸, visando avaliar a utilização da Trilha de aprendizagem orientada como instrumento de auxílio para a aprendizagem das Equações do 1º grau, com as seguintes perguntas:

- Quais foram os pontos positivos na utilização da trilha?
- Quais foram os pontos menos claros na utilização da trilha?
- Qual foi o conceito matemático mais importante que você aprendeu durante a utilização da trilha?
- Quais as perguntas que gostaria de ter feito nesse estudo sobre equações e não fez?

As perguntas foram baseadas na obra de Elmôr-Filho e seus colaboradores (2019).

3.5.5 Quinto Encontro

O quinto e último encontro foi reservado para aplicação do “Pós-teste” – QDF (Anexo B). A professora/pesquisadora explicou aos estudantes que a atividade a ser desenvolvida se tratava da mesma atividade que fora aplicada no início da pesquisa, e que o objetivo dessa reaplicação da atividade era analisar e comparar os avanços (ou não) obtidos ao longo de todo o desenvolvimento do estudo das Equações do 1º grau. Nesse sentido, foi solicitado aos discentes que realizassem o questionário com o mesmo compromisso inicial.

Ao observar os estudantes realizando as atividades propostas no questionário, percebeu-se que eles demonstraram mais facilidades em compreender e interpretar as questões. Destaca-se ainda, que não houve nenhuma solicitação de auxílio ou intervenções da professora/pesquisadora para esclarecimentos de dúvidas nesse momento da aplicação do “Pós-teste”; diferentemente de quando o questionário foi aplicado no “Pré-teste”.

Após a finalização da atividade, realizou-se uma conversa com os estudantes, onde a professora/pesquisadora enfatizou o desempenho positivo e protagonismo dos discentes durante a participação nas atividades propostas ao longo do desenvolvimento da Trilha de aprendizagem orientada. Nesse momento, alguns estudantes manifestaram espontaneamente suas opiniões e agradeceram a oportunidade, não apenas por poder participar da pesquisa, mas também, de poder reconstruir e construir a aprendizagem

⁸ A *Minute Paper* (MP) é uma estratégia de aprendizagem ativa, desenvolvida por Charles Schwartz, professor de Física da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, no início da década de 1980, que pode ser usada como uma estratégia de avaliação formativa (ELMÔR-FILHO et al., 2019).

sobre o assunto Equações do 1º grau. Estão algumas dessas falas, apresentadas a seguir:

Estudante A: “Sora, foi muito bom esse trabalho. ‘Coisas’ interativas nos estimulam mais”;

Estudante B: “Achei que na trilha ‘tava’ tudo muito bem explicado, entendi coisas que nunca tinha aprendido”;

Estudante C: “Esse jeito de ensinar matemática é muito bom, sora! Continua usando ele”;

Estudante D: “Obrigada, Sora, por nos ajudar a entender equações”.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os dados recolhidos na aplicação desta pesquisa de campo por meio dos instrumentos informados anteriormente na subseção 3.3 “Instrumentos de coleta de dados” dos Procedimentos Metodológicos. Sob a temática da utilização dos recursos tecnológicos e educacionais como ferramentas de auxílio no processo de ensino e de aprendizagem das Equações do 1º grau, a pesquisa foi organizada através de uma proposta didática com abordagem construtivista que utilizou os recursos tecnológicos e educacionais como estratégias de aprendizagem na área do conhecimento matemático.

Para uma melhor compreensão dos resultados obtidos, estruturou-se este capítulo em duas partes sobre as quais se debruçam as análises e discussões dos momentos norteadores desta pesquisa: a primeira é voltada às respostas referentes ao Pré-teste (questionário diagnóstico inicial - QDI), constituído de questões e situações problemas baseados nas dificuldades de aprendizagem levantadas na revisão bibliográfica realizada assim como, na própria experiência profissional da pesquisadora. E a segunda, é direcionada as percepções obtidas nas respostas referentes ao “Pós-teste” (questionário diagnóstico final - QDF), após a aplicação e desenvolvimento da Trilha de aprendizagem orientada.

4.1. Parte I: Pré-teste e a categorização das respostas obtidas

O “Pré-teste” (Anexo A), elaborado com questões obtidas com acervo pessoal e nos livros didáticos de Matemática⁹ para o 7º ano Ensino Fundamental foi respondido pelos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, público-alvo desta pesquisa. Facultou-se aos discentes, identificar-se ou não.

Objetivou-se com a aplicação do QDI, investigar junto aos estudantes, o conteúdo Equações do 1º grau, assim como a identificação dos conhecimentos relacionados a esse tema, como já informado na seção 3.5.

⁹ SAMPAIO, Fausto Arnaud. **Trilhas da matemática, 7º ano: ensino fundamental**. 1. ed. – São Paulo: Saraiva, 2018.
ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Praticando Matemática, 7**. 3. ed. Renovada. – São Paulo: Editora do Brasil, 2012. (Coleção praticando matemática).

A análise da aplicação do “Pré-teste” evidencia muitas dificuldades apresentadas pelos estudantes concernentes ao conteúdo abordado. Isso se comprova pela quantidade de questões que, ou não foram respondidas ou foram respondidas incorretamente, como exposto no quadro de categorização do QDI, conforme Tabela 1:

Tabela 1 - Categorização do QDI.

QUESTÕES	C	E	NR
Q1a - Compreende o cálculo do VN em uma expressão algébrica	7	3	5
Q1b - Compreende o cálculo do VN em uma expressão algébrica	2	3	10
Q1c - Compreende o cálculo do VN em uma expressão algébrica	1	2	12
Q2 - Consegue identificar o VN para x em uma expressão algébrica	1	1	12
Q3 - Compreende a ideia de incógnita na equação, representada por letra ou símbolo	7	4	4
Q4a - Sabe relacionar a linguagem de problemas com a linguagem matemática	3	5	7
Q4b - Sabe relacionar a linguagem de problemas com a linguagem matemática	1	6	8
Q4c - Sabe relacionar a linguagem de problemas com a linguagem matemática	1	7	6
Q5 - Consegue diferenciar equações de expressões numéricas	4	7	4
Q6 - Compreende os termos que compõem uma equação	15	-	-
Q7 - Conhece equações com uma incógnita e com duas incógnitas	4	9	2
Q8a - Entende que raiz da equação é a mesma coisa do VN que satisfaz uma expressão algébrica	-	10	5
Q8b - Entende que raiz da equação é a mesma coisa do VN que satisfaz uma expressão algébrica	-	10	5
Q8c - Entende que raiz da equação é a mesma coisa do VN que satisfaz uma expressão algébrica	-	10	5
Q9 - Sabe equacionar e resolver problemas do 1º grau	-	8	4
Q10a; f - Sabe resolver equações simples do 1º grau	1	9	5
Q10g; i - Sabe resolver equações do 1º grau com sinais de associação	-	-	15

Nota: C - certo; E - errado; NR - não respondeu

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

A questão 1 (Q1), representada a seguir,

1. Calcule o valor numérico das expressões algébricas:

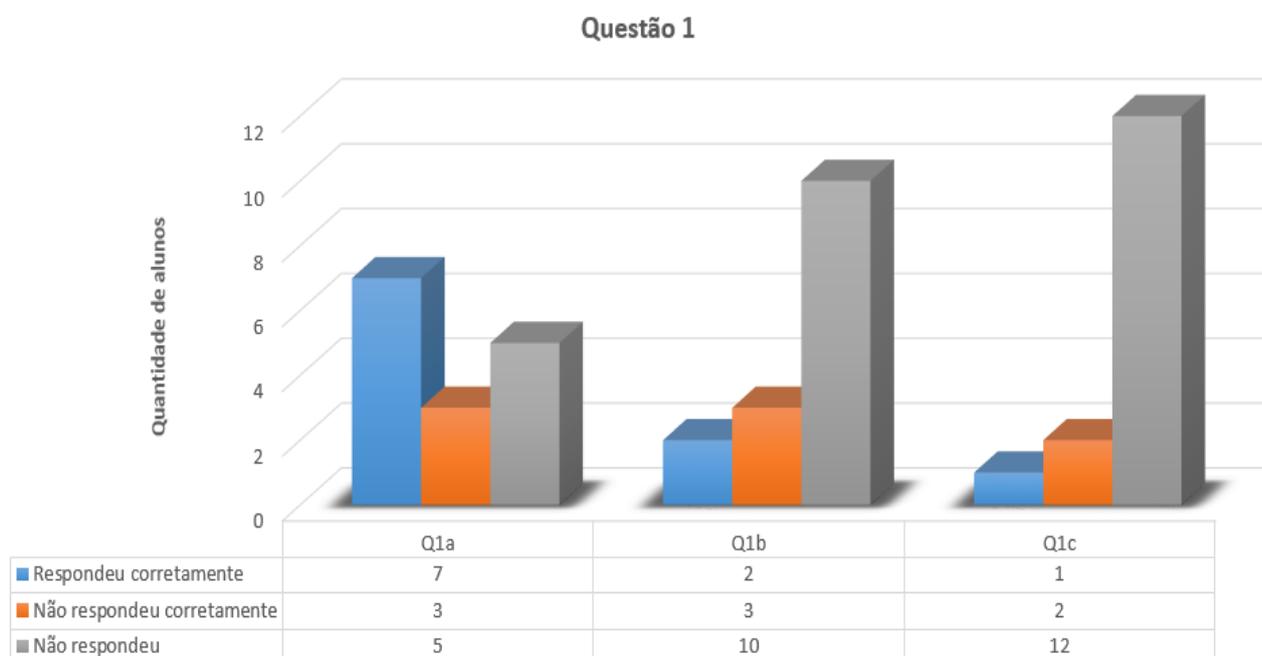
a) $5x - 8$, para $x = 4$

b) $3 - x^2$, quando $x = 3$

c) $a^2 - 5b$, se $a = 4$ e $b = -1$

tinha por objetivo saber se os estudantes compreendiam o cálculo do valor numérico de uma expressão algébrica e as propriedades matemáticas necessárias para realizar essa operação, como discutido por Panossian (2008) ao abordar que as novas expressões geram dificuldades aos estudantes habituados aos cálculos envolvendo apenas números. Na Figura 14, apresentam-se os resultados da Q1:

Figura 14 – Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 1.



Fonte: Autora, 2022.

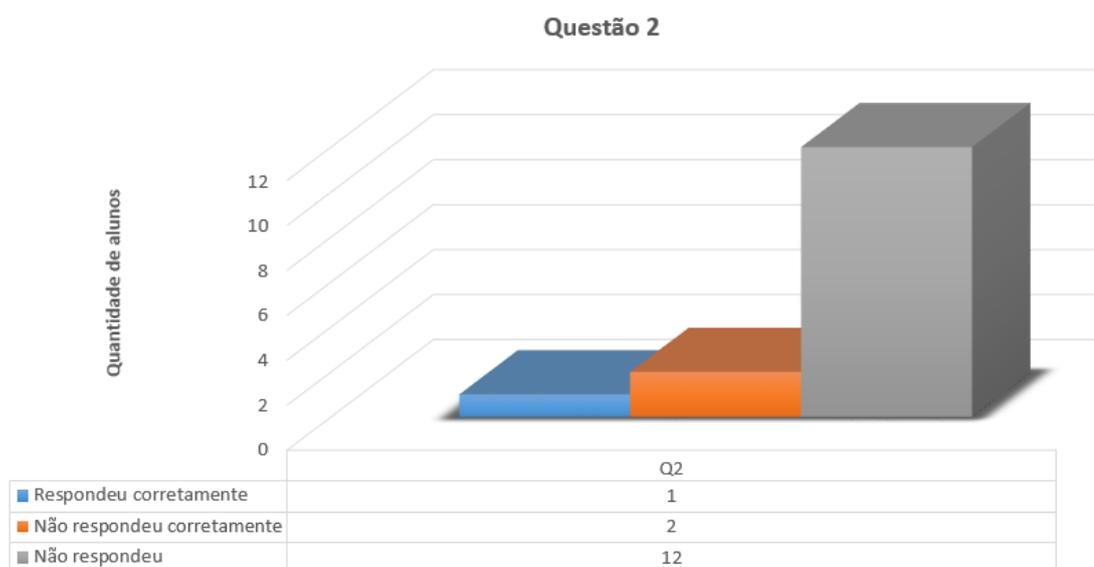
Tomando por base os dados acima representados, percebe-se que dos 15 participantes, o quantitativo de estudantes que não respondeu a Q1b e Q1c é bem alto se comparado ao desempenho dos mesmo com a Q1a. O que nos leva a perceber que os estudantes não apresentaram nenhuma abrangência de conhecimento específico ao cálculo do VN de uma expressão algébrica, assim como a aplicação das propriedades algébricas necessárias para esse cálculo.

A questão 2 (Q2), representada a seguir,

2. O valor numérico da expressão $2x^2 + 8$ para x igual a -3 é:
- (A) 17.
 (B) 18.
 (C) 26.
 (D) 34.

objetivava verificar também se os estudantes compreendiam o cálculo do VN de uma expressão algébrica, a fim de identificar o valor do mesmo. Assim como verificou-se na Q1, constatou-se na Q2 grande dificuldade dos estudantes no que se refere a compreensão do conhecimento específico para o cálculo do VN de uma expressão algébrica, como argumentado pela pesquisadora Scarlassari (2007) ao destacar que a Álgebra carrega os significados e as propriedades da aritmética consigo, porém, utiliza os símbolos da Matemática com o caráter generalizador que lhe é peculiar da abstração algébrica. Na Figura 15, exibe-se esse diagnóstico da Q2:

Figura 15 – Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 2.



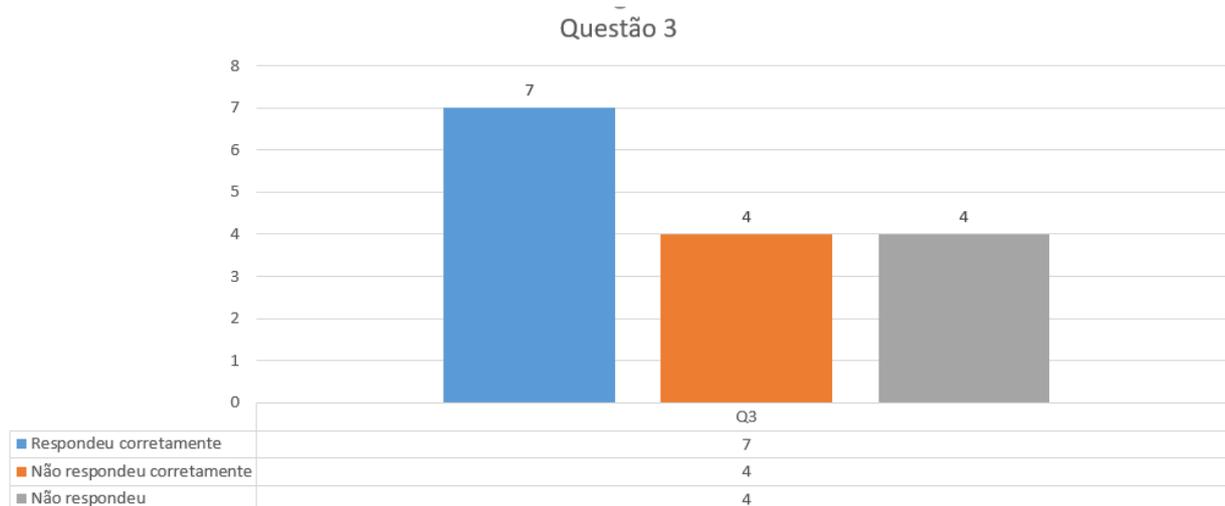
Fonte: Autora, 2022

A questão 3 (Q3), representada a seguir,

3. Indique a incógnita de cada equação
- a) $2x - 3 = 15$
 b) $4y = 30 - 18$
 c) $5z - 6 = z + 14$
 d) $m + 4 = 20$

tinha por finalidade averiguar se os estudantes entendiam a ideia de incógnita na equação, representada por letra ou símbolo. Os resultados obtidos e representados na Figura 16, mostram que 7 estudantes responderam corretamente esta questão, 4 estudantes não responderam corretamente e 4 estudantes não conseguiram responder.

Figura 16 – Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 3.



Fonte: Autora, 2022.

Esses resultados confirmam as dificuldades dos estudantes na transição do pensamento Aritmético para o Algébrico, evidenciadas e discutidas nas pesquisas realizadas sobre esta temática que consubstanciaram este trabalho: Freitas (2002), Melara & Souza (2008), Celso Duarte (2009), Pacheco (2009).

A questão 4 (Q4) e questão 9 (Q9) tratavam sobre linguagem de problemas com a linguagem matemática (Figura 17).

Figura 17 – Imagem das questões 4 e 9 do QDI.

4. Associe as frases às equações.

a) O triplo de um número mais 5 é igual a 7. ()

b) O dobro de um número menos a quarta parte de outro é igual a 7. ()

c) A soma de um número com seus três sétimos é igual a 7. ()

9. O esquema abaixo representa uma balança em equilíbrio. Calcule o valor de m .

$$2x - \frac{y}{4} = 7 \quad (I)$$

$$x + \frac{3}{7}x = 7 \quad (II)$$

$$3x + 5 = 7 \quad (III)$$

Fonte: Autora, 2022.

Ao verificar o desempenho/respostas dos estudantes (Tabela 1), constatou-se que a maioria dos estudantes, ou não responderam corretamente essas questões ou não responderam. Entende-se que essa informação aponta para as dificuldades dos estudantes no tocante a elaboração e resolução de problemas que são representados por Equações do 1º grau, como tratado por Ponte, Branco e Matos (2009) ao discorrerem sobre as dificuldades dos alunos associadas aos conceitos básicos referentes às equações, em sua pesquisa.

A questão 5 (Q5), representada a seguir,

5. Quais das seguintes expressões são equações?

a) $3x + 1 = 16$

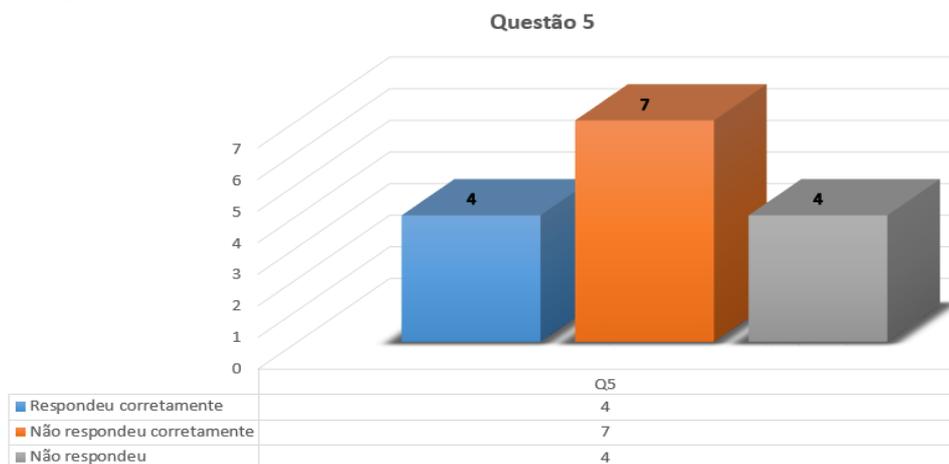
b) $2x + 4 > 12$

c) $x - 1 + 7 = 5x$

d) $30 - 5 = 25$

era uma questão simples para assinalar as sentenças que representavam equações; abordava conceitos introdutórios sobre Equações do 1º grau. Nesta quinta questão, esperava-se que os estudantes conseguissem diferenciar as equações de expressões numéricas e de inequações. Porém, como analisado por Melara e Sousa (2008), tais dificuldades podem estar relacionadas ao fato de que o conceito da Equação é pouco trabalhado no processo da construção desse conhecimento. Na Figura 18 apresentam-se os resultados da Q5, em que a grande maioria assinalou erroneamente, equivalendo a 7 estudantes e quatro estudantes, não responderam à questão.

Figura 18 – Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 5.



Fonte: Autora, 2022.

A questão 6 (Q6), representada a seguir,

6. Complete a tabela corretamente, como exemplo:

EQUAÇÃO	INCÓGNITA(S)	1° MEMBRO	2° MEMBRO
$3x + 2 = 5y - 7$	x, y	$3x + 2$	$5y - 7$
$t^2 - 1 = 7t + 2$			
$m + 2n = 5 - 4m$			
$10a - 3 = 7a$			
$4p - 3 = q + 1$			

destinou-se a saber se os estudantes reconheciam os termos que compõem uma equação. É possível perceber que diante da forma como a questão foi estruturada, tendo exemplos a seguir, contribuiu para que todos os 15 os estudantes conseguissem realizar essa atividade.

A questão 7 (Q7), representada a seguir,

7. Marque **X** nas equações com uma incógnita e **XX** nas equações com duas incógnitas:

a) $2x + 7 = 15$ ()

b) $5x - 9 = -4x + 25$ ()

c) $3x - 1 = 8y$ ()

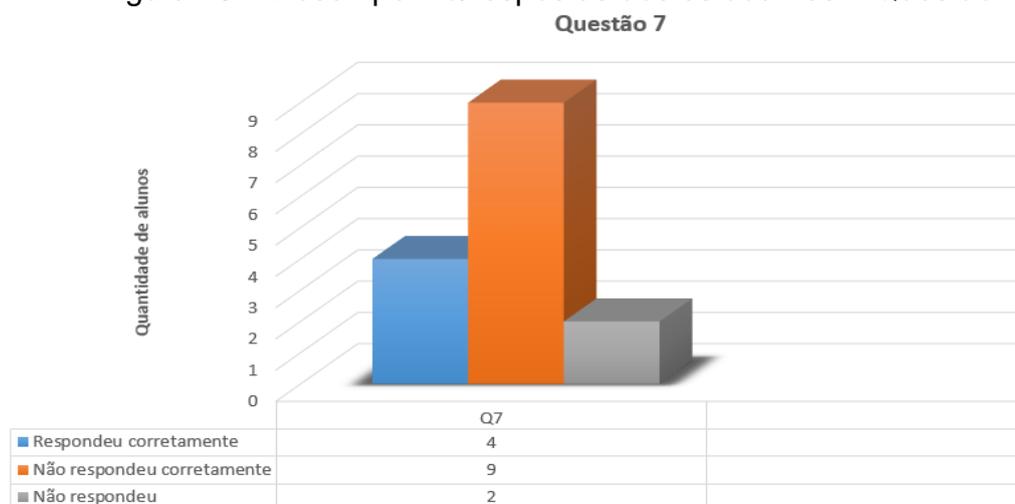
d) $2x + 6y = y$ ()

e) $x - 1 + 12 = 7x - 25$ ()

visava identificar se os estudantes, além de entenderem a ideia de incógnita na equação (como proposto na Q3), eles conseguiriam conhecer equações com uma incógnita e com duas incógnitas representada por letra ou símbolo.

Como tratado por Pacheco (2009, p.18) em sua pesquisa, “para que a aprendizagem de Álgebra seja efetiva, é vital que o aluno tenha a compreensão da ideia de variável”. Ao analisar os resultados obtidos, percebe-se que, apesar da maior parte da turma (9 estudantes), tiveram dificuldades em conhecer equações com uma ou duas incógnitas. Somente quatro estudantes responderam corretamente e dois estudantes não responderam, como apresentado na Figura 19.

Figura 19 – Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 7.



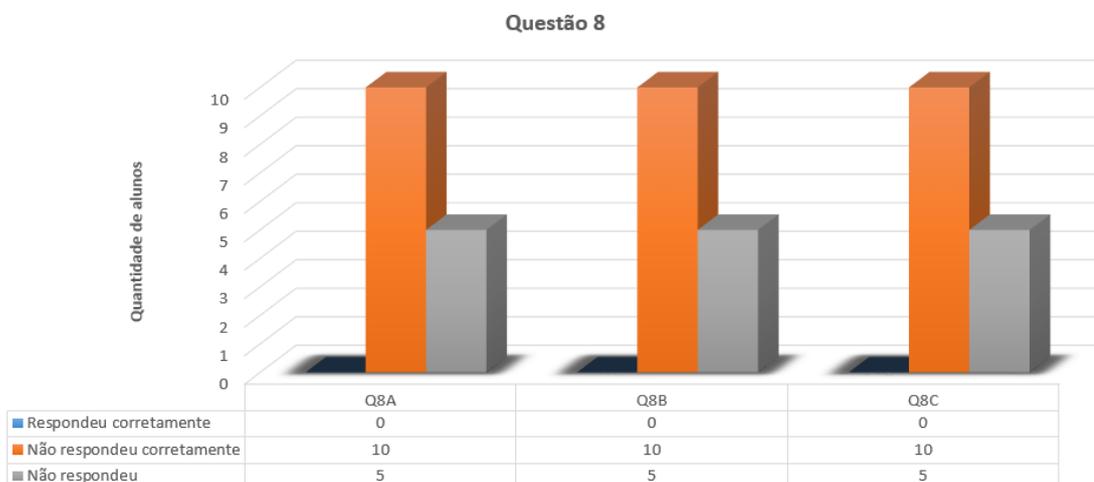
Fonte: Autora, 2022.

A questão 8 (Q8), representada a seguir,

8. Verifique se o número -1 é raiz das equações abaixo:
- A.** $3x - 40 = x - 42$
- B.** $15 - 3x = x + 19$
- C.** $10x - 6x + 8 = x - 2x$

objetivava verificar se os estudantes compreendiam a relação entre raiz da equação e o VN que satisfaz uma expressão algébrica. As respostas à esta questão remetem as mesmas dificuldades encontradas pelos estudantes na resolução da Q1, sendo que nessa atividade proposta, não houve nenhum acerto por parte dos estudantes (Figura 20), diferentemente da questão citada (Q1), na qual ainda houve alguns acertos.

Figura 20 – Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 8.



Fonte: Autora, 2022.

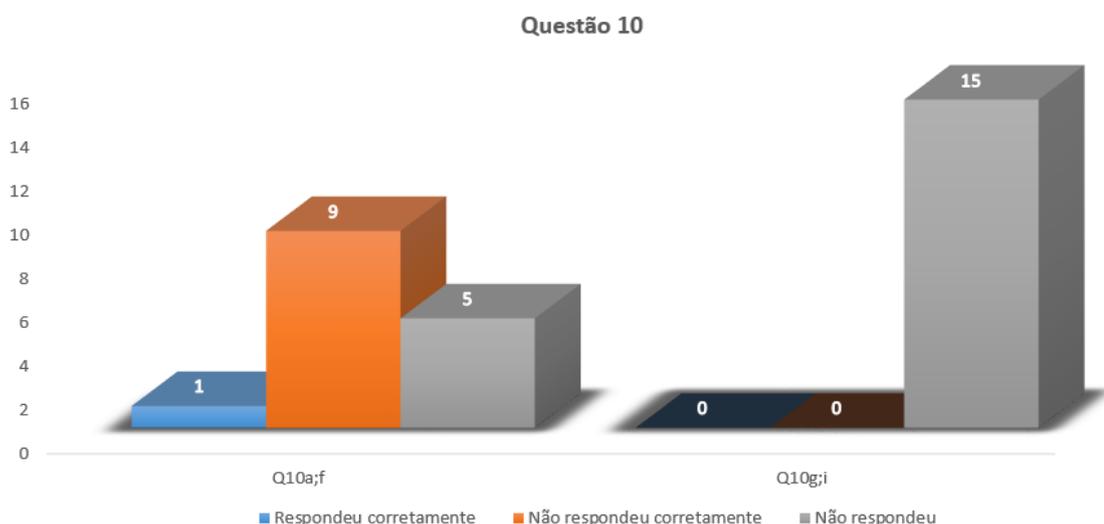
Sendo assim, tal desempenho permite-nos notar que os estudantes não demonstraram compreensão sobre conhecimentos conceituais das equações do 1º grau.

E a questão 10 (Q10), que finalizava o “Pré-teste”, solicitava que os estudantes resolvessem as seguintes equações:

a) $x - 3 = 7$	b) $x + 4 = 10$	c) $x - 27 = 37$
d) $9x = 18$	e) $35x = -105$	f) $7x - 1 = 13$
g) $2(x - 1) - 7 = 16$	h) $7(x - 2) = 5(x + 3)$	i) $2(x - 6) = -3(5 + x)$

A desenvolvimento desta questão destinou-se a saber se os estudantes sabiam resolver equações simples do 1º grau (contidas no intervalo da letra “a” até a letra “f”), e também se os estudantes sabiam resolver equações do 1º grau com sinais de associação (contidas no intervalo da letra “g” até a letra “i”), conforme registros apresentados na Figura 21.

Figura 21 – Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 10.



Nos resultados obtidos e apresentados (Figura 21), é possível observar que os estudantes não apresentaram nenhuma abrangência de conhecimento específico no que se refere a resolução das equações, destacando-se ainda, que não houve nenhuma resposta para as questões Q10g; i que abordava equações com sinais de associação. Como discorre Araújo (2007), existe uma relação bem próxima entre a aprendizagem da álgebra abstrata e as dificuldades dos estudantes nos cálculos algébricos inerentes

a este abstratismo matemático e que, inevitavelmente, representará uma aprendizagem matemática desprovida de significação para o estudante, levando-o conseqüentemente, à falta de compreensão e ao erro nessas situações de aprendizagem.

4.2. Parte II: Categorização das respostas obtidas no “Pós-teste” - percepções após a aplicação e desenvolvimento da Trilha de aprendizagem orientada.

Posteriormente a finalização da aplicação e desenvolvimento da Trilha de aprendizagem orientada, os educandos participaram da resolução do “Pós-teste” (Anexo B) que se tratava da reaplicação do mesmo questionário diagnóstico aplicado inicialmente no “Pré-teste” (Anexo A), conforme exposto na subseção 3.5.5, que relata acerca do *Quinto Encontro*, desta proposta didática.

Objetivou-se com esta reaplicação comparar os resultados obtidos, refletir sobre a utilização dos recursos tecnológicos e educacionais como ferramentas para auxiliar o estudante no processo de ensino e de aprendizagem das Equações do 1º grau e assim, verificar se houve contribuição ou não para o estudante na construção desse saber matemático.

Para analisar e discutir os dados obtidos, esta pesquisa apresenta as análises e percepções debruçada sobre o desempenho/respostas dos estudantes nesse segundo momento de aplicação do mesmo questionário, como já informado anteriormente. As questões respondidas corretamente ou não, ou ainda as questões que não foram respondidas estão apresentadas no quadro de categorização do QDF, conforme Tabela 2, com a finalidade de averiguar se os objetivos específicos e os resultados esperados para a pesquisa foram atingidos.

Tabela 2 - Categorização do QDF.

QUESTÕES	C	E	NR
Q1a - Compreende o cálculo do VN em uma expressão algébrica	11	4	-
Q1b - Compreende o cálculo do VN em uma expressão algébrica	8	4	3
Q1c - Compreende o cálculo do VN em uma expressão algébrica	6	6	3
Q2 - Conseguir identificar o VN para x em uma expressão algébrica	11	4	-
Q3 - Compreende a ideia de incógnita na equação, representada por letra ou símbolo	13	2	-

Q4a - Sabe relacionar a linguagem de problemas com a linguagem matemática	10	5	-
Q4b - Sabe relacionar a linguagem de problemas com a linguagem matemática	8	7	-
Q4c - Sabe relacionar a linguagem de problemas com a linguagem matemática	8	7	-
Q5 - Consegue diferenciar equações de expressões numéricas	10	5	-
Q6 - Compreende os termos que compõem uma equação	15	-	-
Q7 - Conhece equações com uma incógnita e com duas incógnitas	10	5	-
Q8a - Entende que raiz da equação é a mesma coisa do VN que satisfaz uma expressão algébrica	7	8	-
Q8b - Entende que raiz da equação é a mesma coisa do VN que satisfaz uma expressão algébrica	7	8	-
Q8c - Entende que raiz da equação é a mesma coisa do VN que satisfaz uma expressão algébrica	7	8	-
Q9 - Sabe equacionar e resolver problemas do 1º grau	5	10	-
Q10a;f - Sabe resolver equações simples do 1º grau	8	4	3
Q10g;i - Sabe resolver equações do 1º grau com sinais de associação	4	10	1

Nota: C - certo; E – errado; NR – não respondeu

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Ao analisar as atividades realizadas pelos estudantes é possível verificar um progresso considerável dos mesmos no que se refere ao conteúdo proposto e ainda, observar uma expressiva evolução concernente à compreensão conceitual das equações do 1º grau, bem como suas dimensões de desenvolvimento e aplicações.

Nota-se através dos registros obtidos (Tabela 2), que um pequeno número de educandos não respondeu as questões propostas, diferentemente quando aplicado o QDI, em que os registros (Tabela 1) mostraram realidade contrária.

Pode-se refletir com esta diminuição da falta de respostas durante a realização das atividades que a utilização da Trilha de aprendizagem orientada como uma ferramenta para auxiliar o educando a entender/compreender o conteúdo das Equações do 1º grau, motivou-os a desenvolver as questões do “Pós-teste”, ainda que alguns dos conhecimentos específicos deste assunto, não tenham sido construídos/apreendidos em sua totalidade. Essa reflexão confirma-se ainda pelos relatos espontâneos de alguns estudantes, ocorrido no *Quarto Encontro*, quando se finalizou a aplicação/utilização da Trilha de aprendizagem orientada, apresentados a seguir:

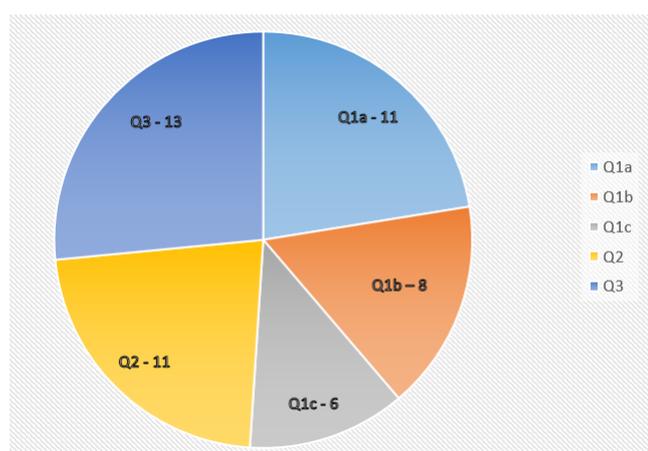
Estudante A: “Sora, essas aulas com celular e com o computador ficaram mais divertidas. A gente nem vê o tempo passar e olha, coisas que nunca entendi, passei a entender agora”;

Estudante C: “Esses jogos foram muito bons, professora. Entendi muita ‘coisa’”;

Estudante D: “Tô feliz por ter conseguido resolver as questões agora, sora”.

No início da Tabela 2, percebe-se que a maioria dos estudantes conseguiram responder corretamente as situações propostas na Q1, Q2 e Q3. Identifica-se também que, apesar de algumas dificuldades evidenciadas nos registros apresentados, constata-se um progresso significativo dos estudantes quanto ao desempenho satisfatório na resolução das questões, conforme apresenta-se na Figura 22.

Figura 22 – Respostas corretas dos estudantes – Q1; Q2; Q3.



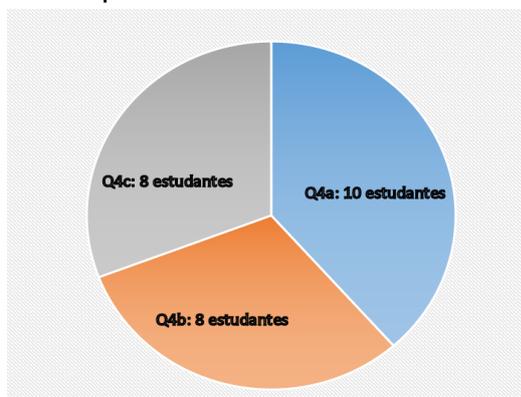
Fonte: Autora, 2023.

A Figura 22, demonstra que os estudantes conseguiram compreender o conhecimento específico sobre cálculo do VN de uma expressão algébrica, a aplicação das propriedades algébricas necessárias para esse cálculo e conseguiram ainda, construir a ideia de incógnita na equação, representada por letra ou símbolo ao resolver corretamente as situações propostas nessas questões, obtendo assim, um melhor desempenho nas questões Q1a; Q1b; Q1c; Q2 e Q3, após a aplicação/utilização da Trilha de aprendizagem orientada.

Na Figura 23, consegue-se observar que os resultados da Q4 do “Pós-teste” (Tabela 2), são bem diferentes dos resultados obtidos da mesma questão no “Pré-teste” (Tabela 1). Constata-se que há uma quantidade considerável de estudantes que responderam corretamente essa questão, o que demonstra superação das dificuldades

pelos estudantes no que se refere a relacionar a linguagem de problemas com a linguagem matemática das Equações do 1º grau.

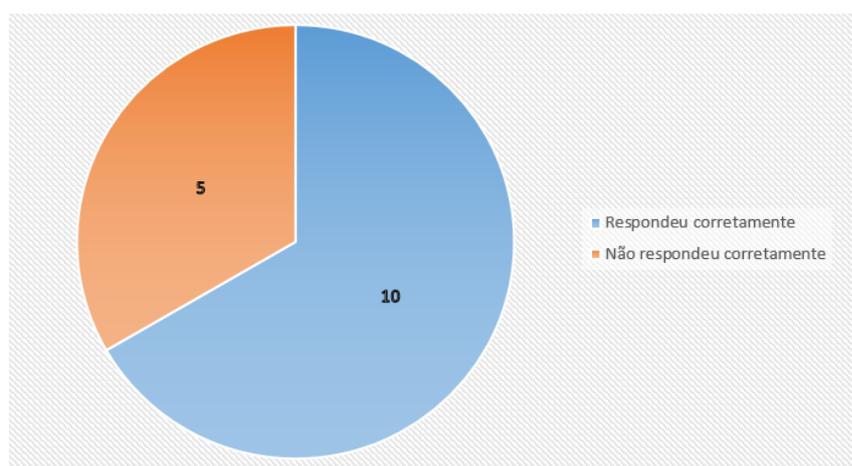
Figura 23 – Respostas corretas dos estudantes – Q4.



Fonte: Autora, 2023

Em relação a Q5, os registros apresentados (Figura 24) mostram que a maioria dos estudantes, ou seja, dez, conseguiram diferenciar as equações de expressões numéricas e de inequações. Tais conhecimentos foram contemplados e trabalhados durante a aplicação/utilização da Trilha de aprendizagem orientada.

Figura 24 – Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 5.



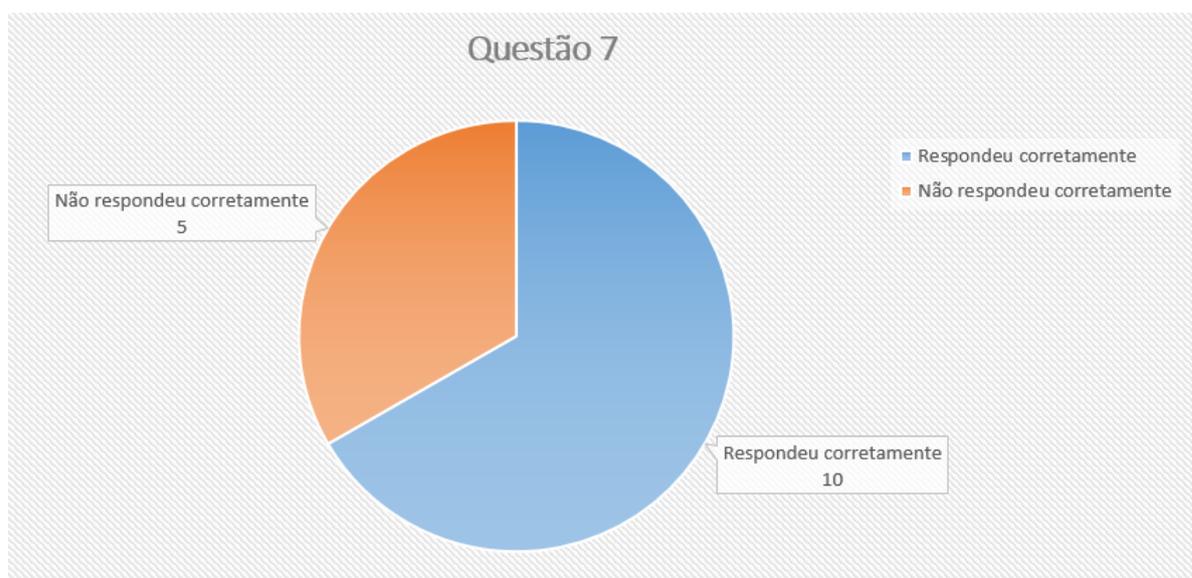
Fonte: Autora, 2023

Ao comparar os resultados obtidos em ambas as aplicações dos questionários, “Pré-teste” e “Pós-teste”, confirma-se melhor desempenho alcançado pelos educandos, o que representa uma evolução conquistada pelos estudantes no processo de aprendizagem das Equações do 1º grau.

Em relação a Q6, manteve-se o mesmo desempenho satisfatório na aplicação do “Pós-teste” assim como foi no “Pré-teste”, com 100% (cem por cento), ou seja, 15 estudantes respondendo corretamente a atividade proposta.

A questão 7 (Q7) destinou-se a verificar se os estudantes conseguiam conhecer equações com uma incógnita e com duas incógnitas, como informado anteriormente. Os registros coletados da segunda aplicação do questionário (Tabela 2) mostram que, agora, a maior parte da turma, isto é, 10 estudantes, não tiveram dificuldades em conhecer equações com uma ou duas incógnitas. Somente cinco estudantes não responderam corretamente, conforme Figura 25.

Figura 25 – Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 7.

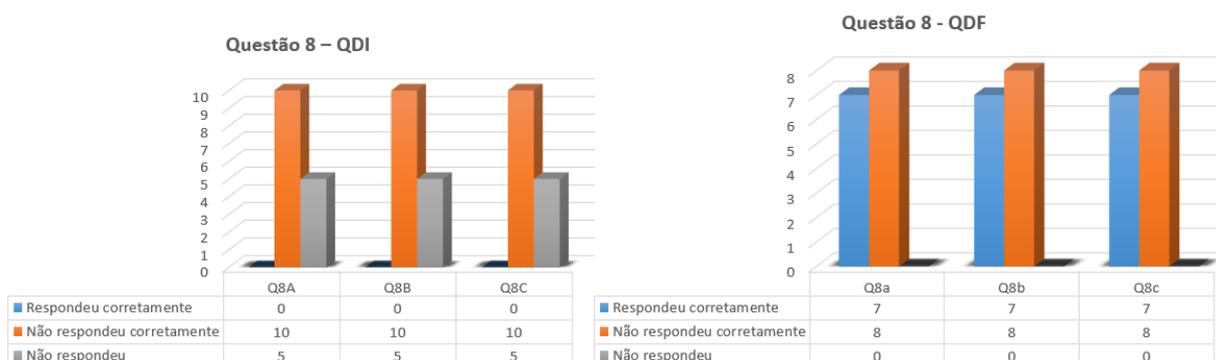


Fonte: Autora, 2023.

No que se refere a questão 8 (Q8a; Q8b; Q8c), os resultados apresentados na Figura 26, verifica-se que houve progresso expressivo quanto ao desempenho dos estudantes acerca da compreensão sobre conhecimentos conceituais das equações do 1º grau ao comparar com os primeiros resultados obtidos através do QDI.

Destaca-se na análise dos dados obtidos que, mesmo ocorrendo uma quantidade maior de estudantes que não responderam corretamente as atividades propostas na Q8 (QDF), houve avanços presentes nesses resultados se comparados ao gráfico dos primeiros resultados da mesma questão (QDI), onde nenhum dos estudantes havia respondido corretamente.

Figura 26 – Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 8.

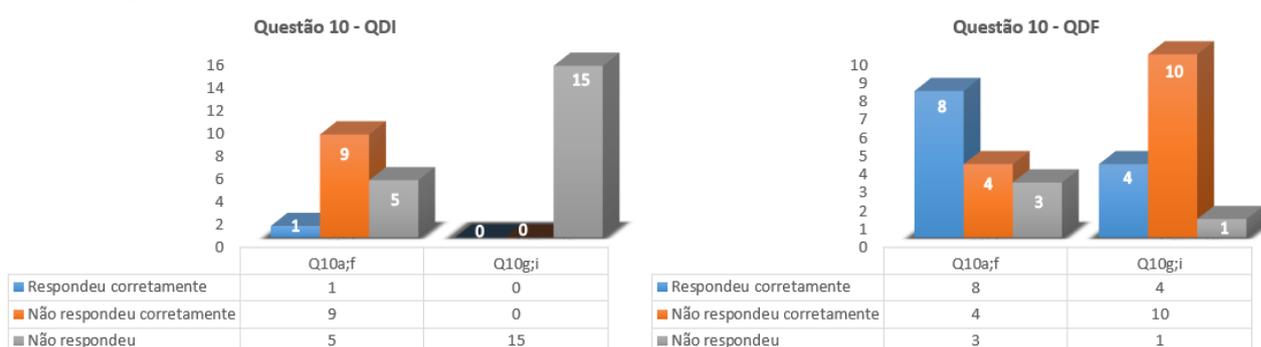


Fonte: Autora, 2023.

Face a esse desempenho, pode-se refletir que a utilização dos recursos tecnológicos e educacionais podem ser ferramentas facilitadoras no processo de aprendizagem da matemática.

Seguindo a mesma percepção adotada na apreciação anterior, analisa-se a questão 10 (Q10). Conforme os registros comparados, observa-se agora que os estudantes apresentaram considerável abrangência de conhecimento específico no que se refere a resolução das equações, e que as equações que na primeira aplicação do questionário nem sequer haviam sido respondidas, nesse segundo momento pós aplicação/utilização da Trilha de aprendizagem orientada, foram respondidas pela maioria dos estudantes (Figura 27).

Figura 27 – Desempenho/respostas dos estudantes – Questão 10.



Fonte: Autora, 2023.

Os registros denotam que na primeira aplicação do questionário ("Pré-teste") não houve desempenho satisfatório dos estudantes, destacando-se que, de quinze estudantes, apenas 1 estudante conseguiu resolver a questão 10a; f e nenhum estudante conseguiu responder às equações da Q10g; i que abordava equações com sinais de associação. Porém, na segunda aplicação ("Pós-teste"), os estudantes tiveram

uma evolução quanto a essas dificuldades, onde consegue-se perceber que a questão 10a; f foi respondida corretamente por 8 estudantes e 4 estudantes responderam de forma acertada às equações da Q10g; i.

Percebe-se diante destes resultados que, mesmo ainda ocorrendo dificuldades quanto à resolução das equações do 1º grau, os estudantes conseguiram construir habilidades necessárias para a resolução das equações, como prevê a BNCC (2017), para esta série, como resolver e elaborar problemas que possam ser representados por Equações Polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.

É importante sublinhar que a todos estes resultados somam-se ainda, o *feedback* obtido com a aplicação da estratégia *Minute Paper (MP)* ao final do Quarto Encontro com os estudantes. Em verificação a essas respostas confirma-se que a utilização das tecnologias educacionais os motivou no processo de aprendizagem, conforme alguns relatos registrados (Tabela 3):

Tabela 3 – *Feedback* dos estudantes (MP).

PERGUNTAS <i>MINUTE PAPER</i>	<i>FEEDBACK</i> DOS ESTUDANTES
Quais foram os pontos positivos na utilização da trilha?	<p><u>Estudante A:</u> “Adorei usar o celular pra aprender o assunto”;</p> <p><u>Estudante B:</u> “Ter aula de matemática fora da sala de aula e usando o computador me fez aprender melhor”;</p> <p><u>Estudante C:</u> “Jogar os jogos de equação no computador foi bem legal”;</p> <p><u>Estudante D:</u> “Os vídeos com aula foram ótimos, porque quando a gente não entende, é só repetir”;</p> <p><u>Estudante E:</u> “Aprender equação jogando com meus colegas foi muito bom. A gente brincou e aprendeu juntos”.</p>
Quais foram os pontos menos claros na utilização da trilha?	<p><u>Estudante A:</u> “Não achei nada difícil”;</p> <p><u>Estudante B:</u> “Nenhum”;</p> <p><u>Estudante C:</u> “Resolver os problemas da etapa final”;</p> <p><u>Estudante D:</u> “Os problemas de equação”;</p> <p><u>Estudante E:</u> “Achei tudo muito explicado”.</p>
Qual foi o conceito matemático mais importante que você aprendeu durante a utilização da trilha?	<p><u>Estudante A:</u> “Resolver equações”;</p> <p><u>Estudante B:</u> “Equações do 1º grau”;</p> <p><u>Estudante C:</u> “Equações com parênteses”;</p> <p><u>Estudante D:</u> “Equações”;</p>

	<i>Estudante E: "Os problemas com Equação".</i>
Quais as perguntas que gostaria de ter feito nesse estudo sobre equações e não fez?	<i>Estudante A: "Nenhuma";</i> <i>Estudante B: "Sem perguntas";</i> <i>Estudante C: "Queria aprender mais sobre escrever os problemas para equação";</i> <i>Estudante D: "Vamos ter mais aula sobre os problemas";</i> <i>Estudante E: "Nenhuma".</i>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Mediante todos os registros obtidos nesta pesquisa, as evidências mostram que a partir de novas situações de aprendizagem com a inserção de recursos tecnológicos e educacionais para auxiliar os estudantes a desenvolverem uma aprendizagem autônoma, com investigação e exploração na área do conhecimento matemático, pode-se promover um protagonismo discente com oportunidades concretas para que os estudantes se sintam participantes no processo de ensino e de aprendizagem (FREIRE, 1996).

5. PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional final consoante a esta pesquisa é um *Guia Didático* (Apêndice A), baseado na utilização de recursos educacionais e tecnológicos como ferramentas pedagógicas por meio de uma Trilha de aprendizagem orientada para o 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental, estruturada nas fundamentações teóricas do Construtivismo de Jean Piaget e na Teoria da Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire; revisões bibliográficas; diretrizes curriculares vigentes e por fim, mas não menos importante, as experiências docentes vivenciadas pela pesquisadora na área do conhecimento matemático.

A Trilha de aprendizagem orientada consiste de um formulário eletrônico elaborado no *Google Forms* e está disponível para acesso público através do endereço <https://forms.gle/9GXKpMbLz5HFbm21A>.

É importante sublinhar que a Trilha de aprendizagem orientada apresenta atividades elaboradas envolvendo jogos *online* almejando despertar o interesse, bem como a participação ativa dos estudantes no processo de construção do conhecimento, conhecimento este fundamentado nas habilidades previstas pela BNCC (2017) para esta série, como:

- (EF07MA16) Reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes.
- (EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.

Assim, desenvolveu-se uma sequência de atividades na Trilha de aprendizagem orientada contendo conceitos básicos, como identificar coeficientes e termos constantes, passando para a resolução de equações simples e gradualmente aumentando a complexidade com equações parênteses e variáveis em ambos os lados. Foram incluídos exemplos práticos e exercícios progressivos para consolidar o aprendizado e ainda atividades como resolução de problemas e *quizzes* para avaliar o conhecimento adquirido.

Portanto, objetiva-se oferecer um *Guia Didático* como um instrumento pedagógico para auxiliar os estudantes no processo de ensino e de aprendizagem para a construção do conhecimento das Equações do 1º grau, tendo em vista que a sequência de

atividades apresentadas são sugestões de situações de aprendizagem aplicadas nesta pesquisa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conjunto de dados analisados para o alcance dos resultados desta pesquisa, buscou demonstrar as contribuições positivas para os estudantes provenientes da utilização dos recursos tecnológicos e educacionais como ferramentas auxiliares no processo de ensino e de aprendizagem das Equações do 1º grau.

Construiu-se uma proposta didática relacionando saberes e práticas pedagógicas no campo das ciências exatas de forma a possibilitar aos educandos a aprendizagem a partir da investigação e exploração na área do conhecimento matemático, através de uma Trilha de aprendizagem orientada debruçada num diálogo contínuo entre a BNCC e a tecnologia.

Procurou-se utilizar uma combinação entre o ensinar e o aprender com o mundo digital, pois segundo Moran (2015, p. 16), “não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente”.

Entende-se, como apresentado nesta pesquisa fundamentada nos estudos freireanos, que não há mais espaço para “educação bancária”. É necessário permitir que os discentes percorram os caminhos da aprendizagem utilizando sua autossuficiência e saberes múltiplos na construção do conhecimento.

Quanto a pergunta inicial (*de que modo o uso dos recursos tecnológicos e educacionais auxiliam o estudante na construção do saber matemático com o intuito de possibilitar uma aprendizagem construtivista e autônoma?*), acredita-se que a resposta almejada se apresentou no decorrer da pesquisa mediante a proposta didática desenvolvida, os dados positivos obtidos e os relatos motivadores dos estudantes. Porém de forma alguma, se pretende esgotar aqui este estudo com as ferramentas que foram apresentadas a título de enriquecimento e consubstanciação concreta do pensamento científico, pois para uma mudança de paradigma no processo de ensino e aprendizagem, faz-se necessário ser crítico e cuidadoso no que se refere ao uso dos recursos tecnológicos e educacionais.

No tocante ao objetivo geral, promover a aprendizagem das Equações do 1º grau por meio da utilização dos recursos tecnológicos e educacionais enquanto ferramentas pedagógicas, para auxiliar o estudante na construção desse saber matemático, considera-se que ao suscitar motivação e engajamento dos estudantes,

estes não apenas obtiveram êxito na aprendizagem, mas também, passaram a vislumbrar a matemática além das quatro linhas da sala de aula.

Por fim, diante de tudo que foi experienciado pelos estudantes e pela professora/pesquisadora, esta pesquisa corrobora com tantas outras pesquisas que trazem em seus projetos recursos em consonância com concepção de aprendizagem dentro de uma abordagem construtivista, a qual tem como princípio que o conhecimento é construído a partir de percepções e ações do sujeito, possibilitando o protagonismo discente de uma aprendizagem em que se evidencie um verdadeiro entendimento e significado para os educandos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth B. T. M. P. de. O aprender e a informática: a arte do possível na formação do professor. **Cadernos Informática para a Mudança em Educação**. MEC/SEED/PROINFO, 1999.

ALMEIDA, Maria Elizabeth B.; VALENTE, Armando J. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículos sem fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, 2012.

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Praticando Matemática**, 7. 3. ed. Renovada. – São Paulo: Editora do Brasil, 2012. (Coleção praticando matemática)

ARAÚJO, E. A. (2007) **Ensino de álgebra e formação de professores**. In: Educação Matemática Pesquisa (Online), v. 10, n. 2, São Paulo.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo abordagem fenomenológica**. In: ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. (Orgs.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, p. 101-114.

BOGDAN, Roberto C. ; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**. Tradutores: Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto Codex, Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 27 de outubro 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental (SEF). Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <http://mec.gov.br/> Acesso em: 20 de outubro 2020.

CAPOVILLA, R. Ensino remoto: como potencializar suas aulas com o *google forms*. **Revista Nova Escola**. 2020. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/19492/ensino-remoto-como-potencializar-suas-aulas-com-o-google-forms>.> Acesso em 20 de outubro de 2022.

CASTAÑON, G. A. O que é construtivismo? **Cad. Hist. Fil. Ci.**, Campinas, Série 4, v. 1, n.2, p. 209-242, jul.-dez. 2015.

CELSO, N.; & DUARTE, J. (2009). **Dificuldades na resolução de equação do 1º grau**. Recuperado em 15 abril, 2012, de [http:// www.webartigos.com/artigos/dificuldadesna-resolucao-de-equacao-do-1-grau/27840/](http://www.webartigos.com/artigos/dificuldadesna-resolucao-de-equacao-do-1-grau/27840/).

DALDEGAN, Pádua G. L. A epistemologia genética de Jean Piaget. **Revista FACEVV**, vol. 1., 2009. Número 2. p. 22-35.

DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2002

ELMÔR-FILHO, G.; SAUER, L. Z.; ALMEIDA, N. N.; VILLAS-BOAS, V. **Uma Nova Sala de Aula é Possível: aprendizagem ativa na educação em Engenharia**, 1.ed. – Rio de Janeiro:LTC, 2019.

HILÁRIO, C.; SIBE E. M.; ALBANO, I. V.; PASSOS, M. M. Pensamento algébrico na aprendizagem de equações do 1º grau. **Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, v. 16, p. 01-18, 2021

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**, Vol. 1. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura)

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**. 13ª. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

FREITAS, M. A. (2002). **Equação do 1º grau: métodos de resolução e análise de erros no ensino médio**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, Brasil.

GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. (Orgs.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas,2007.

GIRALDO, Victor. **Recursos Computacionais no Ensino de Matemática**. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

GONSALVES, E.P. **Iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Alínea, 2001.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e incerteza**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LOPES, T. B. Ensino de falsas operações matemáticas como agente dificultador na aprendizagem de equações do 1º grau. **Revista COCAR**, Belém, V.12, n.23, p. 10 a 33 – Jan./Jun. 2018.

LUCENA, S. Culturas digitais e tecnologias móveis na educação. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 59, p. 277-290, jan./mar. 2016

LUCENA, S. **Educação e TV Digital: situação e perspectivas**. Maceió: EDUFAL, 2012.

MALTEMPI, Marcus Vinicius. **Construcionismo: Pano de Fundo Para Pesquisas em Informática Aplicada à Educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo. Cortez, 2004.

MELARA, R.; SOUSA, O. A. (2008). **O Ensino de Equações do 1º Grau com significação: uma experiência prática no ensino fundamental**. Paraná.

MENDES, R. M.; MISKULIN, R. G. R. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, v.47, n 165, p. 1044-1066, jul/set. 2017

MONTEIRO, Jean C.S.; RODRIGUES, Sannya F.N. & PINHEIRO, Sheila C. B. APP-LEARNING: contribuições do Kahoot no Ensino de Jornalismo. **Revista Observatório**, Vol. 5, n. 6, Out/Dez. 2019.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, RS, v. 22, n. 37, p. 7- 32, 1999.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas [Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Vol. II] PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015

NOGUEIRA, Makeliny Oliveira Gomes; LEAL, Daniela. **Teorias da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico, pedagógico e psicológico**. 2. ed. Curitiba: Intersaberes, 2015. (Construção histórica da educação). ISBN 97885443015936. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

OLIVEIRA, Eduarda M. V. S. N. **A utilização das Aplicações Interativas no ensino e aprendizagem das Equações do 1.º grau**. UFCT, Lisboa, 2014.

PACHECO, Edir A. **Reflexões sobre as dificuldades no processo ensino e aprendizagem de Álgebra: equação do 1º grau**. UEPA, Belém, 2009.

PANOSSIAN, Maria Lucia. **Manifestações do pensamento e da linguagem algébrica de estudantes: indicadores para a organização do ensino**. 2008. 179p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. 94

PIAGET, J. (1983). **A psicogênese dos conhecimentos e a sua significação epistemológica**. In: PIATELLI-PALMARINI, M. (org.). Teorias da linguagem, teorias da aprendizagem: o debate entre Jean Piaget e Noam Chomsky. Trad. A. Cabral. São Paulo: Cultrix, p. 39-49. Orig. francês do livro: 1979

PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento**. 2. ed. Vozes: Petrópolis, 1996.

PESQUITA, I. (2007). **Álgebra e pensamento algébrico de alunos do 8.º ano** (Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa).

PONTE, J.P., BRANCO, N. & MATOS, A. (2009). **Álgebra no Ensino Básico**. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC.

POZO, Juan. **A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento**. Disponível em: < <http://www.revistapatio.com.br/> >. Acesso em: 05 setembro 2020.

RAMOS, D. B. e OLIVEIRA, E. H. T. Trilhas de Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Ensino aprendizagem: Uma Revisão Sistemática da Literatura. **Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**, UFAM, p. 338-347. 2015.

SAMPAIO, Fausto Arnaud. **Trilhas da matemática, 7º ano: ensino fundamental**. 1. ed. – São Paulo: Saraiva, 2018.

SCARLASSARI, Nathalia Tornisiello. **Um estudo de dificuldades ao aprender álgebra em situações diferenciadas de ensino em alunos da 6ª série do Ensino Fundamental**. 2007. 149p. Dissertação (Mestrado em Educação: Educação 95 Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 2007.

SILVA, Marco (2001). Sala de aula interativa: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. **Anais do XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação**, 24., 2001, Campo Grande: CBC, set. 2001.

SILVA, Michele. **As Tecnologias da Informação e Comunicação como Ferramentas para o Ensino-Aprendizagem de Matemática**. UFG: PROFMAT - profissional, Catalão, 2015.

TAFNER, E. P.; TOMELIN, J. F.; MÜLLER, R. B. Trilhas de aprendizagem: uma nova concepção nos ambientes virtuais de aprendizagem – AVA. In: **Congresso Internacional de Educação a Distância**, 18. São Luís: [s.n.]. 2012.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VASCONCELOS, Cláudia S F. **Os desafios da escola atual na sociedade**. Disponível em: <http://cstelene.blogspot.com/> Acesso em: 05 setembro 2020.

8. APÊNDICE A: PRODUTO EDUCACIONAL



Produto
Educativo

Trilha de
Aprendizagem
Orientada

Guia Didático



TRILHA DAS EQUAÇÕES DO 1º GRAU

Olá, pessoal!
 Hoje vamos falar um pouco mais sobre Equações do 1º grau percorrendo os caminhos propostos nesta trilha de aprendizagem.
 Espero que você consiga compreender a ideia de incógnita e os termos que compõem uma equação; consiga reconhecer uma equação e consiga ainda resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, fazendo uso das propriedades da igualdade.
 Vamos lá!

claudiastel2@gmail.com Alternar conta

* indica uma pergunta obrigatória

E-mail *

ESCREVA SEU NOME COMPLETO *

Próxima
Limpar formulário

Nunca entre senhas pelo Formulário Google

Cláudia Stelene Ferreira de Vasconcelos
Jose Arthur Martins

Apresentação

Prezado(a),

Este Guia Didático é o Produto Educacional decorrente da dissertação desenvolvida no mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECiMa) da Universidade de Caxias do Sul (UCS), sob o título: "Trilha de Aprendizagem Orientada: utilizando recursos tecnológicos e educacionais para a aprendizagem das Equações do 1º grau."

Objetiva-se com este trabalho oferecer um Guia Didático, não como único norte, mas sim, como um instrumento para auxiliar os estudantes no processo de ensino e de aprendizagem para a construção do conhecimento das Equações do 1º grau, baseado na utilização de recursos educacionais e tecnológicos como ferramentas pedagógicas por meio de uma Trilha de aprendizagem orientada aplicável do 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

A Trilha de aprendizagem orientada consiste de um formulário eletrônico elaborado no Google Forms e está disponível para acesso público através do endereço <https://forms.gle/9GXXkPmBLz5HFbm21A>.

Cláudia Stelene Ferreira de Vasconcelos

Jose Arthur Martins

Sumário

Unidade 1

Unidade 2

Unidade 3

Unidade 4

Unidade 5

INTRODUÇÃO

O que é uma Equação?

Resolvendo Equações

Resolvendo situações
problemas envolvendo
equações

CONSIDERAÇÕES

Termos importantes
relacionados às
equações:

- Variável
- Constante
- Coeficiente
- Expressão
- Solução

1 INTRODUÇÃO

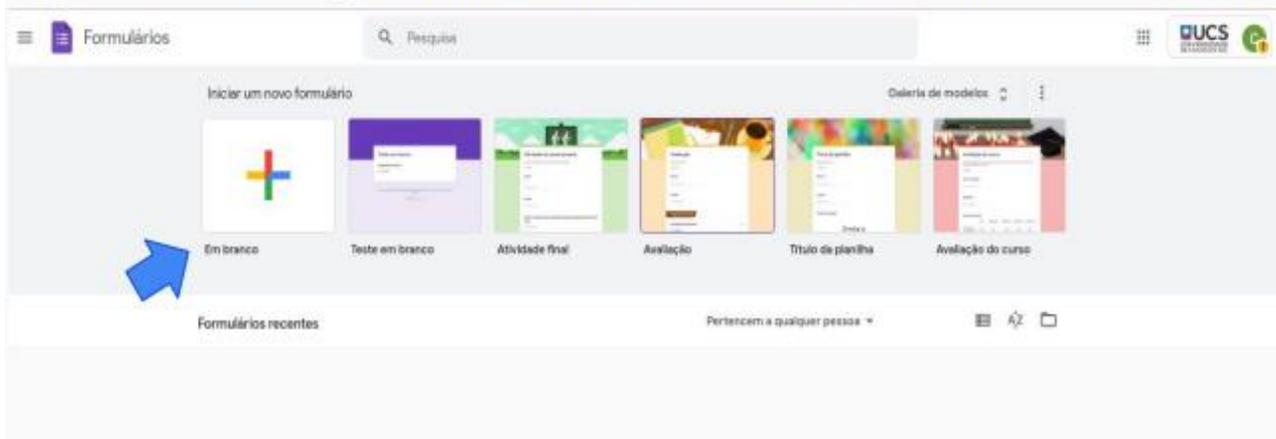
Diante da emergente demanda do estudante da realidade contemporânea que anela por um ensino de *Matemática* que rompa com o abstratismo matemático da educação bancária (FREIRE, 1996) e permita a estes, que tenham participação ativa, enquanto sujeitos integrantes e protagonistas, no processo de ensino e de aprendizagem, buscou-se responder a tal demanda elaborando uma Trilha de aprendizagem orientada como caminhos de possibilidades e ampliação do saber que permitam o aprendizado de forma autônoma e construtivista pelos discentes.

O referencial teórico utilizado neste trabalho foi alicerçado em teóricos como Jean Piaget (1979) e Paulo Freire (1996), pesquisas correlatas, documentos normativos como a BNCC e ainda, a fecunda influência dos recursos tecnológicos e educacionais no processo de ensino e aprendizagem que podem e devem ser utilizados no contexto matemático, a exemplo Google Forms sobre o qual debruçou-se esta pesquisa para a elaboração da Trilha de aprendizagem orientada, um formulário eletrônico que contém uma sequência de atividades de aprendizagem projetadas para ajudar o discente a adquirir um conjunto específico de habilidades e competências, objetivando a construção do conhecimentos através de rotas/caminhos flexíveis que devem abranger diferentes estilos de aprendizagem, formatos de conteúdo e níveis de dificuldade.

Espera-se que este guia didático seja proveitoso para o processo das aprendizagens dos estudantes, e para contribuir de forma mais efetiva, deixamos aqui alguns 'passos'/um tutorial de como construir uma trilha no *Google forms*.

Como construir uma trilha no *Google Forms*:

★ Abrir o *Google Forms* e clicar em documento em branco



★ Após aberto o formulário, sugere-se:

Cria-se o título

Faz-se a descrição do assunto

Coloca-se os objetivos pensados para que o estudante alcance.

Professor(a), sugere-se ainda, fazer um plano/roteiro para que, a construção da trilha siga os objetivos planejados.

Seção 1 de 15

TRILHA DAS EQUAÇÕES DO 1º GRAU

Olá, pessoal!

Hoje vamos falar um pouco mais sobre Equações do 1º grau percorrendo os caminhos propostos nesta trilha de aprendizagem.

Espero que você consiga compreender a ideia de incógnita e os termos que compõem uma equação; consiga reconhecer uma equação e consiga ainda resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, fazendo uso das propriedades da igualdade.

Vamos lá!

B *I* U

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

★ Ainda nessa etapa inicial do formulário, definida como seção 1:

Faça a pergunta de identificação do estudante

Seção 1 de 15

TRILHA DAS EQUAÇÕES DO 1º GRAU

Olá, pessoal!
Hoje vamos falar um pouco mais sobre Equações do 1º grau percorrendo os caminhos propostos nesta trilha de aprendizagem.
Espero que você consiga compreender a ideia de incógnita e os termos que compõem uma equação; consiga reconhecer uma equação e consiga ainda resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, fazendo uso das propriedades da igualdade.

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

ESCREVA SEU NOME COMPLETO *

Texto de resposta curta

Clicar no botão destacado, para que a janela de opções seja aberta para edição, conforme imagem abaixo

ESCREVA SEU NOME COMPLETO

Resposta curta

Respostas corretas (0 pontos)

Obrigatória

Especifique essa pergunta como obrigatória, clicando no botão indicado.

Professor(a), duplique esta pergunta, utilizando este recurso do formulário. Esta ferramenta será muito útil para a elaboração das perguntas da trilha.

ESCREVA SEU NOME COMPLETO

Resposta curta

Respostas corretas (0 pontos)

Obrigatória

★ Para sequenciar as perguntas em etapas:

Clicar neste símbolo de "igual".

Ao clicar no botão para adicionar seção, esta será criada. Nomeie-a seguindo seu planejamento. Nesta Trilha de aprendizagem orientada, nomeou-se Fase 1.

Seção 2 de 15

FASE 1 - Início

Descrição (opcional)

Seção 2 de 15

FASE 1 - Início

Descrição (opcional)

Pergunta

Múltipla escolha

Opção 1

Adicionar opção ou adicionar "Outro"

Obrigatória

★ Após isso, crie a primeira pergunta:
Clique no símbolo +

Resposta curta
Parágrafo
Múltipla escolha
Caixas de seleção
Lista suspensa
Upload de arquivo
Escala linear
Grade de múltipla escolha
Grade da caixa de seleção

Professor(a), para criar e editar uma pergunta, use este botão. Ao clicar na barra de opções indicada, uma janela será aberta para a escolha do tipo de pergunta.

Seção 2 de 15

FASE 1 - Início

Descrição (opcional)

Numa sala de aula, a professora de Matemática do 7º ano, preocupada com a aprendizagem dos alunos após desenvolver o estudo sobre a ideia de equação, pediu aos estudantes que indicassem qual das sentenças matemáticas abaixo, representa uma equação:

$3x > 9$

$5 - 4^2 + 20 : 2 =$

$3 + x = 10$

Múltipla escolha

Numa sala de aula, a professora de Matemática do 7º ano, preocupada com a aprendizagem dos alunos após desenvolver o estudo sobre a ideia de equação, pediu aos estudantes que indicassem qual das sentenças matemáticas abaixo, representa uma equação:

B I U

$3x > 9$ X It para o seção 3 (Essa sentença não ... próxima questão.)

$5 - 4^2 + 20 : 2 =$ X It para o seção 3 (Essa sentença não ... próxima questão.)

$3 + x = 10$ ✓ X It para o seção 4 (FASE 2 - PARABENS! ... próxima pergunta.)

Adicionar opção ou adicionar "Outro"

Respostas corretas (1 ponto)

Obrigatória

Para que cada alternativa reconduza o estudante a revisão do assunto ou o conduza para a próxima fase, cria-se uma nova seção em cada opção de resposta (como mostrado anteriormente).

111

Múltipla escolha

Numa sala de aula, a professora de Matemática do 2º ano, preocupada com a aprendizagem dos alunos após desenvolver o estudo sobre a ideia de equação, pediu aos estudantes que indicassem qual das sentenças matemáticas abaixo, representa uma equação:

B I U  

$3x > 9$ Ir para a seção 3 (Essa sentença não ... próxima questão.)

$5 - 4^2 + 20 : 2 =$ Ir para a seção 3 (Essa sentença não ... próxima questão.)

$3 + x = 10$ Ir para a seção 4 (FASE 2 - PARABÉNS! ... próxima pergunta.)

Adicionar opção ou adicionar "Outro"

Respostas corretas (1 ponto)   Obrigatória

Exibir

Descrição

Ir para a seção com base na resposta

Ordenar as opções aleatoriamente

★ Como ir para uma próxima seção após clicar em uma alternativa?

Ao clicar neste botão, uma janela será aberta com opções de comando.

Para seguir a próxima seção com base na resposta, clique como indicado nesta opção.

★ Seções associadas às opções de respostas:

Seção 3 de 15

Essa sentença não é uma equação. Vamos revisar o que é uma equação assistindo ao vídeo. Em seguida, tente responder a próxima questão.

Descrição (opcional)

Video sem título





Para inserir vídeos, basta clicar no botão indicado na barra de ferramentas. O vídeo poderá ser incluído diretamente pelo link ou por pesquisa via You Tube. Esta barra de ferramentas também contém botões para inserção de imagens e documentos do Word.

Botão de ajuste - é utilizado para posicionar e ampliar o vídeo da melhor forma, para que possa ser visualizado pelo estudante, tanto por celulares, quanto por computadores.

★ Seções associadas às opções de respostas:

Seção 3 de 15

Essa sentença não é uma equação. Vamos revisar o que é uma equação assistindo ao vídeo. Em seguida, tente responder a próxima questão.

Descrição (opcional)

Vídeo sem título



Após a seção 3 Continuar para a próxima seção

Seção 4 de 15

FASE 2 - PARABÉNS!! Você acertou a resposta. Agora continue o estudo sobre equação do 1º grau, respondendo a próxima pergunta.

Descrição (opcional)

De acordo com os estudos durante as aulas, a letra na equação, chamada de incógnita, significa:

- não sei o que significa
- significa o sinal de vezes
- significa o valor numérico que deve ser encontrado

Professor(a), nota-se que, mesmo que o estudante erre em suas respostas, todas as alternativas, como caminhos/rotas flexíveis que são, o conduzirão a novos cenários de aprendizagem que o fará chegar à próxima fase.

Botão de Enviar - é utilizado para o envio do formulário após a realização de todas as etapas da Trilha.

PARABÉNS!! Você conseguiu! Nesta última fase, você irá elaborar uma situação problema, equacionar esse problema e resolvê-lo.

DIGITE O PROBLEMA CRIADO POR VOCÊ, NO ESPAÇO ABAIXO. *

Sua resposta

Feito isso, socialize com a sua turma o problema elaborado e compartilhe suas ideias sobre o estudo de equação do 1º grau com seus colegas. Finalize esta Trilha das Equações, clicando em ENVIAR.



★ O Google Forms é de fácil utilização e nesta breve orientação, prezado(a) professor(a), pretende-se motivá-lo(a) a descobrir as muitas ferramentas que este recurso tecnológico disponibiliza para a educação, a fim de potencializar o ensino e aprendizagem de maneira dinâmica e atrativa aos estudantes.

2

O que é uma equação?

A primeira fase da Trilha apresenta uma sequência planejada de atividades de aprendizagem projetadas para ajudar os estudantes a adquirir um conjunto específico de habilidades ou conhecimentos no que se refere ao conceito de Equações, sendo seguidas em uma ordem sequencial, com cada atividade de aprendizagem construindo sobre a anterior para desenvolver uma compreensão mais completa do tópico em questão.

Seção 2 de 10

BNCC 1 - Início

Definição (possível)

Maria saiu do avião, e professores de Matemática do 7º ano preocupado com o aprendizado dos alunos após observar o estado sobre a área de equação, pediu aos estudantes que indicassem qual das sentenças matemáticas abaixo representa uma equação:

- $2x + 9$
- $5 - 4^2 + 10 - 2 +$
- $2 + x + 10$

Nesse sentido, em conformidade com as habilidades previstas pela BNCC (2017) para esta série, "reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes", possibilitando assim ao estudante, compreender que uma equação é uma afirmação matemática que contém uma ou mais incógnitas (variáveis) e estabelece uma igualdade entre duas expressões, conforme As equações são frequentemente escritas usando o sinal de igual (=), que denota que o valor de uma expressão é igual ao valor da outra.

2 Termos importantes relacionados às equações.

Na segunda fase da Trilha, sugere-se organizar as atividades de maneira que os estudantes possam notar os padrões pertinentes à linguagem algébrica à medida que compreendam as operações e suas propriedades relacionadas ao pensamento algébrico e bem como a forma de sua representação matemática, identificando assim, termos importantes relacionados às equações.

Seção 4 de 15

FASE 2 - PARABÉNS!! Você acertou a resposta. Agora continue o estudo sobre equação do 1º grau, respondendo a próxima pergunta.

Descrição (opcional)

De acordo com os estudos durante as aulas, a letra na equação, chamada de incógnita, significa:

- não sei o que significa
- significa o sinal de vezes
- significa o valor numérico que deve ser encontrado

É importante lembrar que a organização das alternativas são caminhos que devem conduzir o estudante a compreensão do pensamento algébrico. Logo, ainda que ele marque a alternativa 'incorreta', esta o conduzirá à construção desse conhecimento, estabelecendo por meio da linguagem algébrica, as conexões existentes entre incógnita e equação.

Sugestão de caminhos a percorrer a partir das alternativas "incorretas":

Professor(a), vídeos explicativos criados pela pesquisadora e vídeos alusivos à temática Equação do 1º grau disponibilizados gratuitamente no YouTube, foram utilizados.

De acordo com os estudos durante as aulas, a letra na equação, chamada de incógnita, significa:

- não sei o que significa
- significa o sinal de vezes
- significa o valor numérico que deve ser encontrado

Essa não é a alternativa correta. Pesquise um pouco mais assistindo ao vídeo e tente responder a próxima pergunta.

Descrição (opcional)

Vídeo sem título

Leia com atenção as afirmações abaixo, e marque aquela que for FALSA.

- As incógnitas podem ser representadas por qualquer letra do alfabeto.
- As incógnitas são representadas somente pela letra "x".
- O valor desconhecido na equação é chamado de incógnita.

Vídeo sem título

- Equações são sentenças iguais às expressões numéricas.
- Equações são sentenças matemáticas que estabelecem relações de igualdade entre termos conhecidos.
- Se $0 \cdot x + 3 = 6x + 0$ são exemplos de equações do 1º grau.

Divulgo!! Pesquise um pouco mais sobre o assunto e tente responder a pergunta.

Descrição (opcional)

Vídeo sem título

De acordo com os estudos durante as aulas, a letra na equação, chamada de incógnita, significa:

- não sei o que significa
- significa o sinal de vezes
- significa o valor numérico que deve ser encontrado

3 Resolvendo equações.

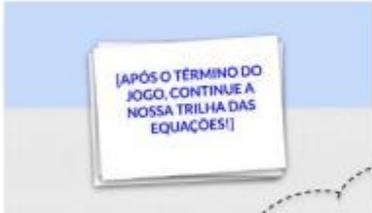
Nesta fase da Trilha, apresenta-se uma sequência clara de atividades, organizadas por meios de jogos *on line* criados em plataformas educacionais gratuitas, como Efuturo, Canva e Learningapps, objetivando manter os estudantes motivados a desenvolverem situações de aprendizagem propostas, que os levarão à compreensão mais completa do tópico em questão.

Seção 8 de 15

FASE 3 - MUITO BEM!! Agora que o significado de equação foi relembrado, vamos jogar? ✕ ⋮

Descrição (opcional)

Clique no link e divirta-se https://www.efuturo.com.br/jogoseducoficial/quizdepalavras/index.html?Chave=51976PALAVRAS_Efuturo_941



Texto de resposta curta

Quiz de palavras que objetiva consolidar a aprendizagem por meio dos jogos.

3 Resolvendo equações.

Jogo das equações - Professor(a), sugere-se realizar essa atividade em dupla ou grupo, a fim de promover uma aprendizagem colaborativa entre os pares.

JOGO DAS EQUAÇÕES - Caro estudante, você deverá resolver no caderno cada equação proposta no jogo. Você encontrará apenas uma alternativa como resposta certa da equação indicada. Anote no caderno cada solução obtida. Ao fim do jogo, marque na trilha, a alternativa que corresponde a todas as respostas encontradas.

Qual o valor da incógnita na equação $2x + 6 = 6x - 14$

A 3

B 4

C 5



Marque a alternativa que apresenta em ordem, todas as soluções corretas: *

- 16; 5; -9
- 2; 5; 9
- 2; -5; 15

3 Resolvendo equações.

Relacionando os pares é um jogo que permite interação entre os estudantes, bem como a resolução das equações de forma lúdica.

RELACIONANDO OS PARES - EQUAÇÃO E SOLUÇÃO - Caro estudante, para que você possa relacionar corretamente cada equação à sua solução, primeiro você deverá resolver no caderno cada equação proposta. Após isso, você deverá mover a solução encontrada à equação correspondente. A cada par acertado, vai desaparecendo as equações até que não restem mais opções. E assim, até o final! Ao fim do jogo, retorne para a trilha e escreva as repostas encontradas.

ESTUDANTE, VOCÊ DEVERÁ
RETORNAR À TRILHA SOMENTE
QUANDO APARECER ESSA
PLAQUINHA!!

Ótimo!! Atividade
concluída com sucesso!
Saia do jogo e continue
a trilha das equações.

CLIQUE NO LINK ABAIXO "<https://learningapps.org/watch?v=pkah1mgh522>" AO FINAL, ESCREVA NA LINHA ABAIXO, AS SOLUÇÕES ENCONTRADAS

Texto de resposta longa

4 Resolvendo situações problemas envolvendo equações.

A Resolução de Problemas também está presente na Trilha de aprendizagem orientada, pois é uma importante estratégia metodológica para o processo de ensino e de aprendizagem da matemática ao propor situações na apresentação ou no desenvolvimento de conteúdo(s) que buscam mobilizar conhecimentos por meio da resolução de problemas no decorrer do Ensino Fundamental (BNCC, 2017).

Professor(a), as atividades delineadas para esse momento foram desenvolvidas de maneira a estimular no estudante uma atitude protagonista. Para tanto, valeu-se novamente dos vídeos explicativos criados pela professora/pesquisadora e também videoaulas (YouTube), visando oferecer diferentes possibilidades de suporte didático.

FASE 5 - Maravilha! Você conseguiu chegar ao nível 5 desta trilha das equações. Agora que você já sabe solucionar uma equação, vamos equacionar situações problemas? Veja o exemplo a seguir:

Descrição (opcional)

O dobro de um número adicionado a 20, é igual a 100. Qual é o número?

Resolvendo a equação

$20 + 2x = 100$ (adicionamos -20 aos dois lados da equação)

$2x + 20 - 20 = 100 - 20$

$2x = 80$ (dividimos ambos os membros por 2)

$x = 40$

FORMATE O NÚMERO PROCURADO E CLIQUE

4 Resolvendo situações problemas envolvendo equações.

Professor(a), caso os estudantes não consigam chegar à solução correta da situação problema proposta, sugere-se uma socialização em equipes, a fim de que essa interação possibilite a compreensão a partir dos erros ocorridos no desenvolvimento realizado.

Interpretação de problemas não é simples mesmo. Que tal interagir nesse momento com os colegas para ajudar nas dificuldades? Chame o professor e solicite que ele conduza essa interação. Após a socialização em equipes, clique em VOLTAR e tente resolver o problema a seguir:

Descrição (opcional)

Um número somado com o seu dobro é igual a 21. Qual é esse número? (Escreva a equação e a solução do problema)



Credito: denis_jc

Texto de resposta longa

4 Resolvendo situações problemas envolvendo equações.

O Desafio/Situação Problema do 1º grau indica-se nesta fase da Trilha para que o estudante seja capaz de traduzir o problema proposto a linguagem matemática, associada aos conceitos básicos referentes às equações do 1º grau construídos até aqui.

Professor(a), sugere-se a utilização da plataforma *learningapps* mais uma vez, por ser esta uma potente ferramenta para o ensino e a aprendizagem da Matemática dentro de uma perspectiva construtivista

CLIQUE NO LINK <https://learningapps.org/watch?v=pwvr65gsj22>



Caro estudante, para solucionar esse desafio, basta equacionar o problema proposto e em seguida, resolver a equação obtida. Solucionado o problema, retorne para a trilha e digite a resposta encontrada na linha abaixo. Após isso, clique em PRÓXIMA e siga para a última fase.

Texto de resposta curta

4

Resolvendo situações problemas envolvendo equações.

A última fase consiste na criação e resolução de uma situação-problema pelos estudantes, para concluir essa etapa. Sequenciando, socializam-se os resultados obtidos em grupos/duplas. Vale destacar a relevância do trabalho em equipe, o quão importante é estabelecer elos cooperativos entre os membros dos grupos, uma vez que a aprendizagem também se dá na troca de saberes entre os pares.

PARABÉNS!!! Você conseguiu! Nesta última fase, você irá elaborar uma situação problema, equacionar esse problema e resolvê-lo.

Descrição (opcional)

DIGITE O PROBLEMA CRIADO POR VOCÊ, NO ESPAÇO ABAIXO. *

Texto de resposta longa

Feito isso, socialize com a sua turma o problema elaborado e compartilhe suas ideias sobre o estudo de equação do 1º grau com seus colegas. Finalize esta Trilha das Equações, clicando em ENVIAR.



5 Considerações

Caríssimos leitores,

Construiu-se uma proposta didática relacionando saberes e práticas pedagógicas no campo das ciências exatas de forma a possibilitar aos educandos à aprendizagem a partir da investigação e exploração na área do conhecimento matemático, através de uma Trilha de aprendizagem orientada debruçada num diálogo contínuo entre a BNCC e a tecnologia.

Contudo, faz-se necessário destacar o quão importante é o auxílio do professor aos estudantes em seus percursos de aprendizagem, pois enquanto mediador do processo de ensino e de aprendizagem, cabe ao professor encorajando-os a questionar, refletir, trocar ideias, pesquisar e desenvolver a autonomia (Freire, 1996).

A todos que comungam do mesmo pensamento sobre a utilização dos recursos tecnológicos e educacionais no processo de ensino e de aprendizagem, deixamos este convite para trilhar os caminhos aqui apresentados, não como uma verdade absoluta, mas como mais uma fonte de saber nesta jornada da construção do conhecimento.

Sua apreciação é muito importante e por isso, deixamos aqui o contato dos autores para que esta troca de ideias venha fortalecer este Produto Educacional:
csfvasconcelos@ucs.br/jamartin@ucs.br

Referências Bibliográficas

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. *Praticando Matemática*, 7. 3. ed. Renovada. - São Paulo: Editora do Brasil, 2012. (Coleção praticando matemática)

ARAÚJO, E. A. (2007) *Ensino de álgebra e formação de professores*. In: *Educação Matemática Pesquisa (Online)*, v. 10, n. 2, São Paulo.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base nacional comum curricular*. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 27 de outubro 2020.

CAPOVILLA, R. *Ensino remoto: como potencializar suas aulas com o google forms*. *Revista Nova Escola*, 2020. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/19492/ensino-remoto-como-potencializar-suas-aulas-com-o-google-forms>> Acesso em 20 de outubro de 2022.

CELSO, N.; & DUARTE, J. (2009). *Dificuldades na resolução de equação do 1º grau*. Recuperado em 15 abril, 2012, de <http://www.webartigos.com/artigos/dificuldadesna-resolucao-de-equacao-do-1-grau/27840/>.

MELARA, R.; SOUSA, O. A. (2008). *O Ensino de Equações do 1º Grau com significação: uma experiência prática no ensino fundamental*. Paraná.

MORAN, J. *Mudando a educação com metodologias ativas [Coleção Mídias Contemporâneas, Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, Vol. II]* PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

OLIVEIRA, Eduarda M. V. S. N. *A utilização das Aplicações Interativas no ensino e aprendizagem das Equações do 1.º grau*. UFCT, Lisboa, 2014.

SAMPAIO, Fausto Arnoud. *Trilhas da matemática, 7º ano: ensino fundamental*. 1. ed. - São Paulo: Saraiva, 2018.

9. ANEXO A

Questionário de diagnóstico inicial (QDI)

1. Calcule o valor numérico das expressões algébricas:

a) $5x - 8$, para $x = 4$

b) $3 - x^2$, quando $x = 3$

c) $a^2 - 5b$, se $a = 4$ e $b = -1$

2. O valor numérico da expressão $2x^2 + 8$ para x igual a -3 é:

(A) 17.

(B) 18.

(C) 26.

(D) 34.

3. Indique a incógnita de cada equação

a) $2x - 3 = 15$

b) $4y = 30 - 18$

c) $5z - 6 = z + 14$

d) $m + 4 = 20$

4. Associe as frases às equações.

a) O triplo de um número mais 5 é igual a 7. ()

$2x - \frac{y}{4} = 7$ (I)

b) O dobro de um número menos a quarta parte de outro é igual a 7. ()

$x + \frac{3}{7}x = 7$ (II)

c) A soma de um número com seus três sétimos é igual a 7. ()

$3x + 5 = 7$ (III)

5. Quais das seguintes expressões são equações?

a) $3x + 1 = 16$ ()

b) $2x + 4 > 12$ ()

c) $x - 1 + 7 = 5x$ ()

d) $30 - 5 = 25$ ()

6. Complete a tabela corretamente, como exemplo:

EQUAÇÃO	INCÓGNITA(S)	1º MEMBRO	2º MEMBRO
$3x + 2 = 5y - 7$	x, y	$3x + 2$	$5y - 7$
$t^2 - 1 = 7t + 2$			
$m + 2n = 5 - 4m$			
$10a - 3 = 7a$			
$4p - 3 = q + 1$			

7. Marque **X** nas equações com uma incógnita e **XX** nas equações com duas incógnitas:

a) $2x + 7 = 15$ ()

b) $5x - 9 = -4x + 25$ ()

c) $3x - 1 = 8y$ ()

d) $2x + 6y = y$ ()

e) $x - 1 + 12 = 7x - 25$ ()

8. Verifique se o número -1 é raiz das equações abaixo:

A. $3x - 40 = x - 42$

B. $15 - 3x = x + 19$

C. $10x - 6x + 8 = x - 2x$

9. O esquema abaixo representa uma balança em equilíbrio. Calcule o valor de m .



10. Resolva as seguintes equações:

a) $x - 3 = 7$

b) $x + 4 = 10$

c) $x - 27 = 37$

d) $9x = 18$

e) $35x = -105$

f) $7x - 1 = 13$

g) $2(x - 1) - 7 = 16$

h) $7(x - 2) = 5(x + 3)$

i) $2(x - 6) = -3(5 + x)$

10. ANEXO B

Questionário de diagnóstico Final (QDF)

1. Calcule o valor numérico das expressões algébricas:

a) $5x - 8$, para $x = 4$

b) $3 - x^2$, quando $x = 3$

c) $a^2 - 5b$, se $a = 4$ e $b = -1$

2. O valor numérico da expressão $2x^2 + 8$ para x igual a -3 é:

(A) 17.

(B) 18.

(C) 26.

(D) 34.

3. Indique a incógnita de cada equação

a) $2x - 3 = 15$

b) $4y = 30 - 18$

c) $5z - 6 = z + 14$

d) $m + 4 = 20$

4. Associe as frases às equações.

a) O triplo de um número mais 5 é igual a 7. ()

$2x - \frac{y}{4} = 7 \quad (I)$

b) O dobro de um número menos a quarta parte de outro é igual a 7. ()

$x + \frac{3}{7}x = 7 \quad (II)$

c) A soma de um número com seus três sétimos é igual a 7. ()

$3x + 5 = 7 \quad (III)$

5. Quais das seguintes expressões são equações?

a) $3x + 1 = 16$ ()

b) $2x + 4 > 12$ ()

c) $x - 1 + 7 = 5x$ ()

d) $30 - 5 = 25$ ()

6. Complete a tabela corretamente, como exemplo:

EQUAÇÃO	INCÓGNITA(S)	1º MEMBRO	2º MEMBRO
$3x + 2 = 5y - 7$	x, y	$3x + 2$	$5y - 7$
$t^2 - 1 = 7t + 2$			
$m + 2n = 5 - 4m$			
$10a - 3 = 7a$			
$4p - 3 = q + 1$			

7. Marque **X** nas equações com uma incógnita e **XX** nas equações com duas incógnitas:

a) $2x + 7 = 15$ ()

b) $5x - 9 = -4x + 25$ ()

c) $3x - 1 = 8y$ ()

d) $2x + 6y = y$ ()

e) $x - 1 + 12 = 7x - 25$ ()

8. Verifique se o número -1 é raiz das equações abaixo:

A. $3x - 40 = x - 42$

B. $15 - 3x = x + 19$

C. $10x - 6x + 8 = x - 2x$

9. O esquema abaixo representa uma balança em equilíbrio. Calcule o valor de m .



10. Resolva as seguintes equações:

a) $x - 3 = 7$

b) $x + 4 = 10$

c) $x - 27 = 37$

d) $9x = 18$

e) $35x = -105$

f) $7x - 1 = 13$

g) $2(x - 1) - 7 = 16$

h) $7(x - 2) = 5(x + 3)$

i) $2(x - 6) = -3(5 + x)$