



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROF. ALBERTO CARVALHO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA DE ITABAIANA – DMAI

MARIA NAYANE MENDONÇA DE JESUS

**O USO DO *SCRATCH* NO ESTUDO DE EQUAÇÕES E SISTEMAS DE
EQUAÇÕES POLINOMIAIS DE 1º GRAU JUNTO A ESTUDANTES COM
TEA**

Itabaiana – Sergipe
2025

MARIA NAYANE MENDONÇA DE JESUS

O USO DO *SCRATCH* NO ESTUDO DE EQUAÇÕES E SISTEMAS DE EQUAÇÕES POLINOMIAIS DE 1° GRAU JUNTO A ESTUDANTES COM TEA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática de Itabaiana da Universidade Federal de Sergipe, como requisito avaliativo para obtenção de grau de licenciado ou licenciada em Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Érica Santana Silveira Nery.

Itabaiana – Sergipe
2025

MARIA NAYANE MENDONÇA DE JESUS

O USO DO *SCRATCH* NO ESTUDO DE EQUAÇÕES E SISTEMAS DE EQUAÇÕES POLINOMIAIS DE 1º GRAU JUNTO A ESTUDANTES COM TEA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Sergipe, ao Departamento de Matemática de Itabaiana, como requisito avaliativo para obtenção de grau de licenciado ou licenciada em Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Érica Santana Silveira Nery
Examinador 1 (Presidente)
Universidade Federal de Sergipe

Rafael Neves Almeida
Examinador 2
Universidade Federal de Sergipe

Wagner Ferreira Santos
Examinador 3
Universidade Federal de Sergipe

Resultado: _____

Data: ____/____/____

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, expresso minha gratidão a Deus por este presente precioso que é a vida, por me conceder saúde, sabedoria e força para concluir este trabalho. Consciente de que "consagre ao Senhor tudo o que faz, e os seus sonhos serão bem-sucedidos" (Provérbios, 16:3), dedico este trabalho a Ele, fonte de toda inspiração e conhecimento.

Aos meus pais, Luciano e Juliana, agradeço imensamente por todo o amor, apoio e ensinamentos que me proporcionaram. Os valores que vocês me transmitiram, tais como: a honestidade, a empatia e a perseverança, foram a base sólida que me permitiu conquistar meus objetivos. Agradeço em especial à minha mãe, Juliana, por não medir esforços para este momento se tornar realidade e por sempre acreditar em mim, mesmo nos momentos mais difíceis. Teu amor incondicional é a minha maior fonte de inspiração.

Ao meu irmão Reynan que sempre esteve ao meu lado com seu carinho e apoio. Mesmo nas horas mais difíceis, seu sorriso e sua energia positiva me ajudaram a encontrar forças para continuar. Você é uma parte importante desta conquista e sou muito grata a Deus por ter você como irmão.

Ao meu namorado, Mateus, por tudo o que você representa em minha vida. Sua presença foi essencial ao longo dessa jornada, e saber que posso contar com seu apoio, amor e carinho traz uma sensação de paz e segurança. Sua dedicação e cuidado, deram-me forças para seguir em frente, sou profundamente grata por ter você ao meu lado em todos os momentos.

Aos meus familiares, em especial aos meus avós, que sempre me fizeram sentir orgulhosa da profissão que escolhi, as minhas primas Carolaine e Crislaine, pelo apoio constante e por celebrarem minhas conquistas com tanto entusiasmo.

As que caminharam comigo nesta jornada de construção do TCC, especialmente à minha orientadora, Dra. Érica Santana Silveira Nery. Sua contribuição foi essencial em cada etapa deste processo. Agradeço profundamente pela paciência, dedicação e motivação, que sempre me impulsionaram a seguir em frente.

Aos meus colegas de curso, obrigada por estarem ao meu lado ao longo dessa jornada, tornando o caminho mais enriquecedor e compartilhando experiências que tanto contribuíram para o meu aprendizado. Agradeço, especialmente à minha amiga Maria Núbia, minha fiel parceira durante todo esse processo. Sua presença foi essencial não apenas pela ajuda prática, mas também pelo apoio emocional e pelas conversas que me deram forças nos momentos mais desafiadores.

Sua amizade é um verdadeiro presente, e sou muito grata por tudo o que vivemos juntas, pela dedicação, pelas risadas e, principalmente, por sempre acreditar em mim.

A Milena e a Suelaine, que estiveram ao longo desta jornada ao meu lado, obrigada pelo apoio, conversas e pela presença constante, as quais contribuíram para que essa trajetória fosse mais leve e gratificante.

Aos professores que desempenharam um papel fundamental na minha formação, minha sincera gratidão, dentre estes destaco à professora Teresa Etcheverria, por todo o carinho, dedicação e apoio. Agradeço também aos professores Rafael Almeida e Wagner Ferreira por aceitarem compor a banca examinadora deste trabalho. Saibam que sou imensamente grata por suas valiosas contribuições, que enriqueceram profundamente tanto o desenvolvimento deste trabalho quanto o meu aprendizado.

Destaco um agradecimento especial ao professor Wagner Ferreira que me auxiliou no processo de construção do jogo “Fluxo de Veículos” no *Scratch*, o qual foi o recurso didático utilizado neste estudo.

Aos meus professores da Educação Básica que foram fundamentais no meu desenvolvimento, tanto acadêmico quanto pessoal. Aos meus amigos da Educação Básica, em especial agradeço a minhas amigas Natália e Tainara pelo apoio.

Aos participantes desta pesquisa, minha gratidão pela contribuição no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Projeto Ludomatemático, ao Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação Matemática (LEPEM) e a todos que integram essas equipes, minha gratidão pelos aprendizados ao longo desta jornada.

Ao Programa de Educação Tutorial (PET) Conexão de Saberes, sob a tutoria da professora Lene, ao Programa Residência Pedagógica, sob a coordenação do professor Ricardo, e ao estágio extracurricular, com o apoio da secretária Regina. Minha sincera gratidão pela oportunidade de aprendizado e pelas experiências enriquecedoras que contribuíram para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Finalmente, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) pelas bolsas concedidas, que foram essenciais para o meu desenvolvimento acadêmico e para minha permanência no curso.

Superar o sistema tradicional de ensinar é um propósito que temos de efetivar com toda a urgência. Essa superação refere-se ao "que" ensinamos aos nossos alunos e ao "como" ensinamos, para que eles cresçam e se desenvolvam como seres éticos, justos, pessoas que terão de reverter uma situação que não conseguimos resolver inteiramente: mudar o mundo e torná-lo mais humano (Mantoan, 2015, p. 65).

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo investigar as contribuições do uso do *Scratch* enquanto uma ferramenta educacional no ensino e na aprendizagem de Equação e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau junto a estudantes do Ensino Fundamental com Transtorno do Espectro Autista. Para isto, recorreremos à Teoria das Situações Didáticas (TSD) que foi elaborada pelo francês Guy Brousseau por volta dos anos de 1970. A pesquisa foi conduzida tendo como fundamentos metodológicos a Engenharia Didática, utilizando como instrumento um jogo desenvolvido no *Scratch*, denominado “Fluxo de Veículos”. O jogo foi projetado para abordar os conteúdos de Equações e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau e foi aplicado junto a dois estudantes com TEA do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública. Os resultados deste estudo, evidenciaram que o *Scratch*, pode contribuir no desenvolvimento de habilidades cognitivas, tais como: atenção, organização e percepção. Ademais, constatamos ainda que os estudantes compreenderam e alcançaram tanto o objetivo pedagógico quanto lúdico do jogo e que apesar de apresentarem dificuldades, sejam estas ligadas ao processo de contagem ou de leitura, estas podem ser superadas, isto ao possibilitar-lhes materiais de apoio para a realização da contagem e a realização da leitura das informações escritas que aparecem ao longo do jogo. Em suma, acreditamos que o *Scratch* pode ter contribuído para que os estudantes aprendessem sobre Equação e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau, uma vez que durante a institucionalização eles destacaram aspectos que nos permitiram julgar que o conhecimento fora adquirido.

Palavras-chave: *Scratch*; Equação; Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau; Transtorno do Espectro Autista; Teoria das Situações Didática.

ABSTRACT

This study aims to investigate the contributions of using Scratch as an educational tool in teaching and learning Equations and Systems of 1st-degree Polynomial Equations with elementary school students with Autism Spectrum Disorder. For this, we used the Theory of Didactic Situations (TSD), which was developed by the Frenchman Guy Brousseau around the 1970s. The research was conducted using Didactic Engineering as its methodological foundations, using a game developed in Scratch, called “Fluxo de Veículos” as an instrument. The game was designed to address the contents of Equations and Systems of 1st-degree Polynomial Equations and was applied to two students with ASD in the 7th grade of elementary school in a public school. The results of this study showed that Scratch can contribute to the development of cognitive skills, such as attention, organization and perception. Furthermore, we also found that the students understood and achieved both the educational and recreational objectives of the game and that despite having difficulties, whether related to the counting or reading process, these can be overcome by providing them with support materials to perform the counting and read the written information that appears throughout the game. In short, we believe that Scratch may have contributed to the students' learning about Equations and Systems of First-degree Polynomial Equations, since during institutionalization they highlighted aspects that allowed us to judge that the knowledge had been acquired.

Keywords: Scratch; Equation; First-degree Polynomial Equation Systems; Autism Spectrum Disorder; Theory of Didactic Situations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema didático	20
Figura 2: Esquematização da situação <i>adidática</i>	21
Figura 3: Dialética da ação	22
Figura 4: Dialética da Formulação	23
Figura 5: Dialética da Institucionalização	24
Figura 6: Tela inicial do Scratch 3.0	26
Figura 7: Fases da Engenharia Didática	32
Figura 8: Jogo Fluxo de Veículos	40
Figura 9: Nível 1 do jogo Fluxo de Veículos	40
Figura 10: Nível 2 do jogo Fluxo de Veículos	42
Figura 11: Nível 3 do jogo Fluxo de Veículos	43
Figura 12: Estudante vivenciando o jogo	45
Figura 13: Heitor durante sua segunda tentativa no nível 1	46
Figura 14: Arthur vivenciando sua primeira e segunda tentativa no nível 1	47
Figura 15: Arthur durante sua terceira tentativa no nível 1	47
Figura 16: Heitor vivenciando sua primeira tentativa no nível 2	48
Figura 17: Discrepância entre o número de fantasias e o número sorteado	49
Figura 18: Heitor vivenciando sua primeira tentativa no nível 3	50
Figura 19: Heitor vivenciando sua segunda tentativa no nível 3	51
Figura 20: Formalização do conceito de Sistemas de Equações Polinomiais de 1° grau	52

SUMÁRIO

MEMORIAL	6
INTRODUÇÃO	8
REVISÃO DA LITERATURA	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 Teoria das Situações Didáticas	19
2.2 Scratch	24
2.3 Ludicidade	26
2.4. Educação Inclusiva	29
3. METODOLOGIA	32
4. ANÁLISES	35
4.1 Análise preliminar: o conceito de Equação e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau	35
4.2 Concepção e análise a priori	39
4.3 Análise a posteriori	44
CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	57
ANEXO A	61
ANEXO B	62
ANEXO C	64
ANEXO D	66

MEMORIAL

Durante a minha trajetória na Educação Básica a matemática foi uma das disciplinas que mais despertou a minha curiosidade, pois ficava fascinada com as aulas, com os desenhos auto explicativos e com a sua aplicabilidade no cotidiano. No entanto, ao me inscrever no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) escolhi bacharelado em Arquitetura e Urbanismo, pois durante a minha adolescência gostava de assistir o programa “Irmãos à Obra” apresentado por dois arquitetos que reformavam casas e, com isso, ficava deslumbrada. Entretanto, no decorrer do processo percebi diversas dificuldades que seriam enfrentadas para conseguir permanecer no curso, visto que o *campus* da universidade ficava distante do local em que residia e meus pais não possuíam condições financeiras para arcar com as despesas da universidade, apesar dos auxílios oferecidos. Perante a essas dificuldades decidi mudar de opção, para o curso de Licenciatura em Matemática, uma vez que durante a Educação Básica era uma disciplina que me identificava e desejava saber cada vez mais.

Os fatores que contribuíram para continuar no curso de licenciatura em matemática foram perceber a importância e a necessidade dos professores para a formação crítica e consciente dos estudantes. Nesse contexto, a participação no Programa de Educação Tutorial (PET) Conexão de Saberes, sob a orientação da Prof^ª Dr^ª Marilene Batista da Cruz Nascimento, foi fundamental, pois ampliou minha visão sobre o papel do educador e proporcionou experiências enriquecedoras, como a participação em minicursos, como: Introdução ao Pensamento Computacional; Robótica com Arduino na Educação Básica e de Ambiências Criativas e (Trans)formadora com Robótica. Além disso, a minha participação no PET foi essencial para que conseguisse permanecer no curso, uma vez que pude atuar no Projeto Robótica como Espaço de Aprendizagens Colaborativas que tem como objetivo desenvolver pesquisas e experimentos de robótica com os estudantes das redes municipal e estadual, com vista na melhoria da aprendizagem em redes de conhecimentos. Nestes, tive a oportunidade de ministrar encontros relacionados à robótica nos anos finais do ensino fundamental, foi a partir dessas experiências que passei a me interessar por tecnologia.

Diante disso, ao conversar com colegas do curso de Licenciatura em Matemática pude observar que alguns não têm conhecimento sobre programação, mesmo sendo ofertadas formações pelo curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, as quais poderiam contar com a participação dos estudantes de outros cursos. Isto despertou-me o interesse em querer participar e me aproximar dos formadores para então conhecer um pouco mais sobre a programação e a sua

relação com a Matemática.

Além dos mais, no decorrer do curso comecei a me interessar pelas disciplinas da área da Educação Matemática, pois tive a oportunidade de conhecer algumas metodologias ativas, que contribuem para o ensino e aprendizagem da matemática. Outrossim, o interesse pelo objeto matemático deste projeto surgiu ao cursar a disciplina de Sistemas Lineares e Polinômios ministrada pelo Prof. Dr. Ricardo Nicasso Benito que trabalhou o conteúdo de Sistemas Lineares e explicou o porquê um sistema é classificado como possível determinado, possível indeterminado e impossível. Dessa forma, pensei em utilizar plataformas digitais para o ensino e aprendizagem de Equação e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau.

INTRODUÇÃO

O acesso às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), vêm sendo considerado cada vez mais complexos de adentrarem nas salas de aula, seja devido a necessidade de adaptação curricular ou pela falta de formação adequada dos professores. Ao participar do Programa de Educação Tutorial (PET), Conexões de Saberes, pude observar a escassez de materiais tecnológicos presentes nas escolas, inclusive tivemos a necessidade de levarmos os estudantes, para outros ambientes, para terem acesso aos meios tecnológicos, necessários para o desenvolvimento das atividades dos projetos desenvolvidos pelo PET. Além disso, foi possível observar que embora algumas escolas possuíssem laboratórios de informática, muitos deles estavam inativos, seja pelo mau funcionamento dos computadores ou até mesmo pela indisponibilidade de *internet*.

Ademais, é importante ressaltarmos que uma das habilidades que os estudantes devem adquirir segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é “utilizar os conceitos básicos de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática” (Brasil, 2019, p. 539). Nesse contexto, acreditamos que através da incorporação da linguagem de programação nas escolas públicas, os professores podem desenvolver habilidades práticas, seja com a criação de algoritmos ou com o desenvolvimento de *softwares*.

Perante isto, é possível observarmos que a rápida evolução da tecnologia pode levar a uma necessidade constante de recursos atualizados e avançados. Entretanto, alguns professores não possuem formação tecnológica, o que impossibilita o uso das novas tecnologias na sala de aula. Dessa forma, corroboramos com Silva e Novello (2019) que é necessário repensarmos as abordagens educacionais, incorporando as TDIC, com uma postura pedagógica colaborativa, participativa e interativa, configurando dessa forma, como oportunidade para promover o ensino e a aprendizagem na contemporaneidade da cultura educacional.

Além disso, com a participação no minicurso “O Jogavox e as Tecnologias Assistivas” começamos a nos questionarmos sobre como a tecnologia pode ser usada para promover uma Educação Inclusiva, visto que esta atividade nos proporcionou um contato direto com alguns recursos lúdicos inclusivos. Por meio dessa experiência, percebemos alguns impactos que a tecnologia pode proporcionar nos processos de ensino e de aprendizagem de estudantes com Necessidades Educacionais Específicas (NEE).

Já no que se refere ao objeto matemático, destacamos que ao cursar a disciplina de Sistemas Lineares e Polinômios, ministrada pelo Prof. Dr. Ricardo Nicasso Benito que trabalhou sistemas

lineares e explicou o porquê um sistema é classificado como possível determinado, possível indeterminado e impossível. Dessa forma, pensei em utilizar plataformas digitais para o ensino e a aprendizagem de Equação e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau.

Nesse ínterim, a BNCC destaca que os estudantes do 7º ano devem ao estudar Equações Polinomiais do 1º grau, “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” (Brasil, 2018, p. 307). Já no que se refere aos Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau, este conteúdo é destinado ao 8º ano do Ensino Fundamental e espera-se que seja desenvolvida a habilidade de “resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso” (Brasil, 2018, p. 313).

Assim, podemos notar a importância de ensinar aos estudantes não apenas como resolver os problemas fictícios, mas também como aplicar esses conhecimentos no seu cotidiano. No que se refere a esse conteúdo, Boccardo (2017) ressalta que algumas de suas aplicabilidades estão no cálculo de tráfego de veículos e na modelagem de circuitos elétricos.

Nesse sentido, surge a indagação: *Como o uso do Scratch pode contribuir no ensino e na aprendizagem do conteúdo de Equação e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau junto a estudantes do Ensino Fundamental com Transtorno do Espectro Autista?*

Mediante a isto, a presente pesquisa tem como objetivo *investigar as contribuições do uso do Scratch enquanto uma ferramenta educacional no ensino e na aprendizagem de Equação e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau junto a estudantes do Ensino Fundamental com Transtorno do Espectro Autista (TEA)*. Para isso, elaboramos uma Sequência Didática (SD) com a utilização do *Scratch* voltada ao ensino de Equações e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau, em seguida investigamos as fases *adidáticas* e didáticas da SD, para que assim pudéssemos analisar a aprendizagem do conteúdo de Equações e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau e identificarmos as contribuições do uso do *Scratch* para a construção da SD e para a aprendizagem dos estudantes com TEA do Ensino Fundamental.

Diante disso, organizamos este texto em cinco capítulos, além da presente introdução, a saber: no primeiro capítulo faremos uma revisão de literatura; no segundo capítulo abordaremos sobre a fundamentação teórica a qual será a base deste trabalho e que foi fragmentada em quatro seções que abordam sobre a Teoria das Situações Didática (TSD), o *Scratch*, a ludicidade e a

Educação Inclusiva; em seguida, discutiremos sobre as escolhas metodológicas utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho; posteriormente, apresentaremos as análises feita no decorrer desta pesquisa; por fim, explicitaremos as considerações finais.

REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura deste estudo, teve como plataforma de pesquisa o *Google Acadêmico*, no qual busquei trabalhos que abordassem as seguintes temáticas, as quais constituíram-se também enquanto palavras-chaves: *Scratch*, Equações, Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau e Transtorno do Espectro Autista (TEA), não foram localizados trabalhos que discutem sobre *Scratch*, Equações, Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau e Transtorno do Espectro Autista (TEA), isto é, as quatro temáticas de maneira concomitante, por este motivo, foram realizadas combinações destes termos, dois a dois. Na qual foram selecionados 10 trabalhos, como podemos observar no Quadro 1:

Quadro 1: Trabalhos encontrados

Autores	Título	Ano
Gabriela Gomes Ribeiro e Eliane Matesco Cristovão.	UM ESTUDO SOBRE A INCLUSÃO DE ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NA AULA DE MATEMÁTICA	2018
Mariana Oliveira Pucci e Janice Teresinha Reichert.	Estudo Propositivo para Aprendizagem Significativa das Equações Algébricas do Primeiro Grau Através do <i>Scratch</i>	2020
Kheronn Khennedy Machado e Alessandra Dutra.	PARA ALÉM DA PROGRAMAÇÃO: DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NOS CONTEÚDOS ESCOLARES	2022
Sílvia Cristina Freitas Batista e Carlos Bruno Freitas Baptista.	<i>Scratch</i> e Matemática: desenvolvimento de um objeto de aprendizagem	2013
Valéria de Fátima Maciel Cardoso Brum, Clovis Adilson Hauenstein, Igor Godoy Borges e Julius Kahoru Yassaki Filho.	Tecnologias digitais: a matemática utilizada no funcionamento do global positioning system – GPS	2024
Milena de Oliveira, Anderson de Souza, Aline Ferreira e Emanuel Barreiros.	Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o <i>Scratch</i> : um relato de experiência	2014
Sibere Duarte de Araújo e Ronald Brasil Silva.	<i>Scratch</i> : Utilizando Programação por Blocos com Alunos com Deficiência Intelectual e Transtorno do Espectro Autista	2023
Paulo Cesar Viana Azevedo, Edgar Marçal e Francisco Herbert Lima Vasconcelos.	A integração da Cultura <i>Maker</i> nas aulas de Matemática para alunos com transtorno do espectro autista (TEA): uma revisão sistemática da literatura	2024
Miriam Garcia Müller e Crediné Silva de Menezes.	Tecnologias educacionais acessíveis para apoiar o ensino de matemática: uma revisão sistemática de literatura	2021
Veridiana Canassa e Fábio Alexandre Borges.	Concepções do Transtorno do Espectro Autista - TEA: uma análise de trabalhos acadêmicos na perspectiva do ensino e da aprendizagem de Matemática	2021

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

No que se refere aos descritores TEA e Equações, encontramos o trabalho de Ribeiro e Cristovão (2018, p. 505), o qual apresenta resultados de uma pesquisa de conclusão de curso de graduação, realizada pela primeira autora tendo por objetivo:

[...] compreender as possibilidades e limites da inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) na aula de matemática de salas regulares da educação básica por meio da análise de indícios do que estes alunos aprenderam e das interações que eles estabeleceram com os colegas durante a realização de um plano de aula elaborado especialmente para promover sua inclusão.

Para alcançar seu objetivo, Ribeiro e Cristovão (2018) acompanharam as aulas de matemática, observando as atividades realizadas com dois estudantes com TEA, em seguida, as autoras criaram um plano de aula sobre Equações Polinomiais de 1º grau, o qual foi dividido em quatro etapas, sendo a primeira e a segunda etapa a vivência de um jogo, já a terceira e quarta etapa a realização de atividades investigativas e de fixação. Diante disso, Ribeiro e Cristovão (2018) perceberam que o uso de diferentes metodologias pode colaborar com o processo de aprendizagem de estudantes com TEA e contribuir para a inclusão desses estudantes em sala de aula regular.

Em seguida, agrupamos os descritores Equações e *Scratch*, e após ler os resumos dos trabalhos encontramos o estudo desenvolvido por Pucci e Reichert (2020), o qual compreendeu um estudo de caso, cujo intuito foi “avaliar as contribuições do *Scratch*, através de uma metodologia construcionista, na aprendizagem significativa das equações algébricas do 1º grau, para estudantes do 8º ano de uma escola pública em Lages-SC” (Pucci; Reichert, p. 331). Para alcançar este objetivo as autoras realizaram um pré-teste, a fim de investigar as dificuldades dos estudantes acerca de Equações Polinomiais de 1º grau e verificar os conhecimentos prévios sobre programação. Posteriormente, elas realizaram uma intervenção em uma turma com a utilização do *Scratch* e realizam um pós-teste. Com isso, as autoras perceberam que o *Scratch* contribuiu para que os estudantes conseguissem solucionar os problemas propostos, porém alguns estudantes mantiveram uma certa resistência com as questões cujos enunciados eram mais elaborados. Assim, este estudo contribuiu para que eu pudesse perceber como o *Scratch* pode ser utilizado e como as perguntas e problemas devem ser apresentados para os estudantes no estudo das Equações Polinomiais de 1º grau.

No que se refere aos descritores *Scratch* e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau selecionamos quatro textos. Dentre os textos selecionados está o estudo de Machado e Dutra (2022, p. 313) que foi publicado na Revista de Educação Matemática e Tecnológica de Iberoamérica e

possui como objetivo “apresentar e discutir os resultados da aplicação dos pilares do PC¹ - Abstração, Decomposição e Algoritmo - para ensinar sistemas lineares de equações do 1º grau a 31 alunos do 1º ano do Ensino de uma escola situada ao noroeste do Paraná”, para alcançar tal objetivo, inicialmente os autores realizaram uma pesquisa bibliográfica nos periódicos da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) sobre pensamento computacional.

Em seguida, os autores realizaram uma pesquisa de campo em uma turma do 1º ano do Ensino Médio, visto que, os estudantes apresentaram resultados ruins, em Matemática, na 1ª edição da Prova Paraná. Perante isto, Machado e Dutra (2022) decidiram iniciar os encontros explicando para os estudantes sobre o que é o pensamento computacional e os seus quatro pilares, que são: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Posteriormente, eles apresentaram quatro situações problemas envolvendo Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau, para que os estudantes mapeassem e identificassem os pilares do pensamento computacional e resolvesse os problemas propostos.

Com essa situação, Machado e Dutra (2022) conseguiram perceber que os estudantes tiveram um melhor desempenho, visto que anteriormente tinham acertado apenas 13% das questões, e após terem trabalhado sobre o pensamento computacional e os seus pilares, os estudantes conseguiram acertar 90% das questões de nível fácil e 70% das questões de nível difícil. Diante disso, esse trabalho contribui para um melhor entendimento de como os pilares do pensamento computacional podem ser identificados em questões relacionadas à Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau, uma vez que ao resolver as questões foi necessário demarcar os pilares que foram utilizados.

O segundo texto selecionado, foi o de Batista e Baptista (2013, p. 2) que foi publicado nos anais do 1º Encontro de Educação Matemática, que foi realizado pelo Instituto Federal Fluminense (IFF), esse estudo tem como objetivo “apresentar o OA² S.Lineares³ 2x2, desenvolvido por meio do *Scratch*”. Para o desenvolvimento da pesquisa os autores contaram com a participação de 6 estudantes do curso de Sistemas de Informação, selecionados pelo fato de já terem estudado análise

¹ Pensamento Computacional

² Objetos de Aprendizagem

³ Sistemas Lineares

gráficas de Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau nas disciplinas de Álgebra Linear e Geometria Analítica.

Para atingir tal objetivo, inicialmente, os autores criaram um recurso pedagógico no *Scratch* que abordava o conteúdo de Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau. Em seguida, os estudantes vivenciaram esse recurso e responderam um questionário para que eles pudessem observar os aspectos operacionais, sua usabilidade e clareza do conteúdo. Diante disso, Batista e Baptista (2013, p. 7) observaram aspectos que precisam ser melhorados, como:

- i) coeficientes e termos independentes não inteiros, atualmente, devem ser digitados na forma decimal, o que implica promover aproximações em diversas situações;
- ii) os resultados dos sistemas possíveis e determinados, quando não são números inteiros, nem decimais exatos, são apresentados com muitas casas decimais;
- iii) o conjunto solução dos sistemas possíveis e indeterminados é dado corretamente, porém, a forma de exibição do mesmo fica, em algumas situações, meio confusa, como por exemplo: $\{((1-(-3k))/(-1), k), k \text{ real} \}$;
- iv) as representações gráficas exibidas são apenas ilustrativas, não representando, de fato, o sistema digitado pelo usuário.

Diante desses fatores, este estudo proporcionou a oportunidade de compreender como desenvolver um jogo envolvendo Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau e o *Scratch*. Além disso, contribuiu para a identificação de possíveis aspectos que durante a criação do recurso pedagógico podem apresentar falhas.

Outro texto selecionado, foi dos autores Brum *et. al* (2024, p. 3) que foi publicado na Revista Caderno Pedagógico e objetiva “mostrar que o uso das tecnologias contribui significativamente para a compreensão e aprendizagem dos alunos”. Para cumprir com o objetivo os autores desenvolveram uma atividade envolvendo os *softwares Scratch*, *GeoGebra*, *Global Positioning System* (GPS) e o *Google Earth*. Esta atividade teve como público-alvo o 2º ano do Ensino Médio e foi aplicada com a finalidade de fazer com que o “aluno compreenda, crie e utilize as tecnologias para produzir conhecimentos” (Brum *et. al*, 2024, p. 4).

A atividade proposta por Brum *et. al* (2024) foi dividida em duas etapas, na primeira os estudantes tiveram acesso a dois materiais, um desses materiais foi um vídeo que busca explicar a matemática por trás do GPS, já o segundo material consiste em um exemplo resolvido, de como um computador realiza os cálculos matemáticos para localizar um elemento no GPS, vale ressaltar, que no exemplo que foi apresentado pelos autores necessitava que os estudantes soubessem obter as coordenadas cartesianas e esféricas de um certo ponto e localizasse no *Google Earth*, a região onde o receptor se encontrava. Na segunda etapa da atividade, os estudantes tiveram contato com o *Scratch*, para que eles pudessem “verificar que, através das equações de transformação, podem

construir um algoritmo que permite a automatização do cálculo das coordenadas esféricas a partir das coordenadas cartesianas” (Brum *et. al*, 2024, p. 17).

Com esse estudo, Brum *et. al* (2024, p. 21) perceberam que o “uso das tecnologias digitais, além de auxiliar no processo de ensino aprendizagem dos alunos, potencializa o interesse e senso de pesquisa dos mesmos”. Esse trabalho colaborou para o desenvolvimento dessa pesquisa, pois foi possível observar as potencialidades do uso do *Scratch* como recurso didático para o ensino da matemática.

Já o trabalho realizado por Oliveira *et. al* (2014, p. 1529) é um relato de experiência que foi resultado de um projeto de extensão publicado no XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC) e tem como intuito “realizar um curso envolvendo os conteúdos de lógica de programação”. Para cumprir com este objetivo, as autoras realizaram um curso, com 20 encontros, cada um com 2 horas de duração, para estudantes do 9º ano da rede pública de Pernambuco. As atividades deste curso, foram divididas em três etapas: na primeira, os estudantes puderam trabalhar com a programação desplugada e entender como ocorre o funcionamento do computador; na etapa seguinte, os autores pediram para que fossem criadas animações no *Scratch*; e na última etapa os estudantes puderam desenvolver jogos com a utilização do *Scratch*.

Durante a realização deste curso, Oliveira *et. al* (2014) analisaram o nível de compreensão e de aproveitamento dos estudantes e perceberam que eles começaram a ter uma melhor percepção sobre a noção de algoritmos. Cabe destacar que, apesar desse estudo não relatar nada sobre Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau, ele colaborou para uma melhor compreensão de como o *Scratch* pode ser apresentado para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental.

Após termos selecionado os trabalhos envolvendo os descritores Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau e *Scratch*, agrupamos as palavras *Scratch* e TEA e escolhemos mais dois estudos, dentre eles encontra-se o estudo elaborado por Araújo e Silva (2023, p. 5) que é um relato de experiência, cujo intuito é “analisar as contribuições que a programação por blocos da plataforma *Scratch* podem oferecer para o desenvolvimento de crianças com DI⁴ e TEA”. Para que pudessem cumprir com este objetivo, os autores realizaram uma revisão bibliográfica, e em seguida, coletaram dados na pesquisa de campo que foi desenvolvida no Núcleo de Atendimento

⁴ Deficiência Intelectual

Pedagógico Especializado (NAPE) de Jijoca de Jericoacoara, ambos no Estado do Ceará, local onde surgiu o Projeto de Animação Jijoca/Jeri.

Na primeira etapa deste projeto, os autores apresentaram a plataforma do *Scratch* para os estudantes com Deficiência Intelectual (DI) e TEA, já durante as outras etapas eles exploraram a área de palco do *Scratch*, a fim de que os estudantes compreendessem como podemos inserir cenários e personagens, para que, em seguida, fossem criadas as animações. Neste estudo, Araújo e Silva (2023, p. 2) perceberam que os estudantes desenvolveram “habilidades cognitivas como atenção, concentração, planejamento, percepção, entre outras”. Dessa forma, este trabalho contribui significativamente para essa pesquisa, pois apresenta as diversas vantagens do *Scratch*, como o aumento da concentração, autonomia e percepção dos estudantes durante a realização das atividades.

O segundo texto selecionado, foi dos autores Azevedo, Marçal e Vasconcelos (2024, p. 23) publicado pela Revista Educar Mais, o estudo elaborado por esses autores, possui como intuito “apresentar uma visão geral da integração da *Cultura Maker* no ensino de matemática para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA)”. Para isto, os autores realizaram uma pesquisa bibliográfica que teve como base de dados o *Google Acadêmico*, PubMed⁵ e *Electrical and Electronic Engineers (IEEE)*. Assim, depois de terem realizado a busca nessas bases de dados, os autores conseguiram obter 1.317 trabalhos relevantes, após a aplicação do primeiro critério que exigia que os trabalhos tivessem sido publicados entre 2010 e 2022 sobraram 1.077. Em seguida, eles verificaram se o artigo completo tinha sido publicado em periódico ou revista, e com isso, sobraram 253 trabalhos, desses foram analisados se abordava a prática tecnológica, pedagógica, de aprendizagem e do desenvolvimento do pensamento computacional na formação de professores para o ensino de matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental, restando assim 19 trabalhos.

Diante dessa pesquisa bibliográfica, Azevedo, Marçal e Vasconcelos (2024) notaram que as metodologias ativas são fundamentais para o ensino e a aprendizagem dos estudantes com TEA e uma dessas abordagens eficazes é a integração da *Cultura Maker* nas aulas de matemática, no qual foi tema central das discussões do estudo. Com este trabalho, foi possível perceber a necessidade de utilizar outras metodologias, como a *Cultura Maker*, que coloca o estudante como sendo o principal protagonista do seu aprendizado.

⁵ Base de dados gratuita da *National Library of Medicine (NLM)*.

Após ter realizado a análise desses trabalhos agrupamos os descritores Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau e TEA, entretanto, não encontramos trabalhos que relacionasse as duas temáticas e partimos assim para sua área, a Álgebra. Com isso, foi possível encontrar alguns trabalhos, e selecionamos mais dois estudos.

O primeiro trabalho selecionado, foi uma revisão de literatura realizada por Müller e Menezes (2021, p. 43) e tem como intuito “encontrar e listar quais arquiteturas pedagógicas ou tecnologias vêm sendo utilizadas para apoiar o ensino de matemática para educandos com TEA e/ou D.I”. Para alcançar seu objetivo os autores buscaram trabalhos em algumas bases de dados, nessa busca eles encontraram 361 artigos. No entanto, ao excluirmos os duplicados restaram 322, desses eles excluirmos: trabalhos de conclusão de curso; trabalhos que não possuía os três descritores no título e que após a leitura do título, palavras-chaves e resumo não se tratava de trabalhos relacionados com objetivo da pesquisa; trabalhos que só possuía título e resumo disponível e que havia mais de uma versão do mesmo trabalho. Após esta exclusão, restaram somente 21 trabalhos que envolvessem a temática.

Com essa revisão de literatura Müller e Menezes (2021) conseguiram notar que a quantidade de pesquisas que envolvem o uso de tecnologias está aumentando. No entanto, quando se trata do uso de tecnologias no ensino de matemática e da inclusão de estudantes com NEE, ainda são poucas as pesquisas que abordam essas temáticas. Esse trabalho traz uma contribuição significativa para esta pesquisa, pois com ele foi possível perceber a necessidade de trabalhos na área de ensino da matemática, que abordam TDIC e Educação Inclusiva.

O segundo estudo selecionado foi de Canassa e Borges (2021) que foi publicado pela Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa). O trabalho elaborado por Canassa e Borges (2021, p. 3) tem como objetivo “identificar e analisar as concepções acerca do TEA, presentes nas pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática para esses estudantes”. Para alcançar o propósito, realizaram uma pesquisa bibliográfica na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e buscaram trabalhos realizados no período entre 2010 e 2020, o qual os autores conseguiram encontrar 10 textos, que satisfizessem os critérios de busca.

Após essa busca, Canassa e Borges (2021, p. 6) categorizaram as concepções sobre o TEA encontradas nos textos analisados da seguinte forma:

- i) o autista está dentro de um espectro;
- ii) estudantes autistas possuem potencial de desenvolvimento para a aprendizagem de Matemática, quando consideradas suas especificidades;
- iii) estudantes autistas podem aprender por meio das relações sociais;

iiii) as especificidades do estudante autista se constituem como desafios para os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Diante dessa categorização, Canassa e Borges (2021) destacaram que as concepções que surgiram sobre o TEA nesta pesquisa, se constituem como indicativos, visto que há pouca produção acadêmica sobre os processos de ensino e aprendizagem de Matemática para estudantes com TEA, o que acaba limitando os resultados deste estudo. Considerando esses fatores, este estudo proporcionou uma melhor compreensão de como as pesquisas estão categorizando os estudantes com TEA, pois de acordo com a segunda categorização apresentada pelos autores, algumas pesquisas indicam que o estudante com TEA têm o potencial de aprender e que o professor de matemática precisa conhecer as especificidades desses estudantes para favorecer sua aprendizagem.

A vista dos estudos analisados, podemos notar a necessidade de desenvolver estudos que abordem as quatro temáticas que constituem o cerne da presente pesquisa e que forneçam uma compreensão mais abrangente do contexto educacional, visto que ao realizar a busca encontramos apenas trabalhos que remetem a uma ou duas dessas temáticas de forma isolada, sem explorar a conexão entre o *Scratch*, o TEA e o conteúdo de Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau de forma conjunta.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste estudo se fundamenta em quatro eixos, sendo o primeiro a TSD que foi desenvolvida por Guy Brousseau em 1970, no qual aborda a relação entre o estudante, o professor e o saber em situações específicas de ensino e aprendizagem. O segundo aborda o *Scratch* como uma ferramenta que pode auxiliar no ensino e aprendizagem da matemática. O terceiro ressalta a ludicidade como uma cultura lúdica pedagógica. Por fim discutiremos a inclusão como direito de todos.

2.1 Teoria das Situações Didáticas

A TSD foi desenvolvida por Guy Brousseau (1986) na França a partir dos anos de 1970. Essa teoria constitui um dos principais fundamentos teóricos da Didática da Matemática e possui como objetivo “caracterizar um processo de aprendizagem por uma série de situações reprodutíveis, conduzindo frequentemente à modificação de um conjunto de comportamentos do aluno” (Almouloud, 2007, p. 31). Isto significa que o processo de aprendizagem é composto por diversas conjunturas que podem ser reproduzidas, a fim de contribuir para a modificação do comportamento do estudante, seja na construção de outros conhecimentos ou na mudança de comportamentos indesejados.

Perante isto, Almouloud (2007) destaca que o ponto principal desta teoria, não é o indivíduo cognitivo, mas sim, a situação didática, na qual são analisadas as interações entre o professor, o estudante e o saber. Nesta análise de interações, existem diversos fenômenos interligados, dentre eles a relação do estudante com o saber, a relação pedagógica entre o professor e o estudante e a epistemologia do professor que está interligada entre o saber e o professor, como pode ser observado na representação da Figura 1:

Figura 1: Sistema didático



Fonte: Adaptado de Almouloud (2007)

Além disso, no que diz respeito a este esquema, Pais (2005) destaca que esses três componentes formam a situação didática e constituem o espaço vivo da sala de aula. Uma vez que o "saber" se refere ao conteúdo a ser ensinado, o "estudante" é o sujeito da aprendizagem, e o "professor" o mediador. No mesmo ínterim, o autor ressalta que sem a presença de qualquer um desses elementos, esse esquema não poderia ser caracterizado como uma situação didática, visto que, sem o professor, não ocorreria a mediação do conhecimento; sem o estudante, não teríamos o receptor da aprendizagem; e sem o saber, não haveria conteúdo para fazer parte do processo didático. Cabe destacar também que durante esse processo os três componentes estão diretamente influenciados pelo *milieu*⁶, o qual podemos compreender como um ambiente desenvolvido pelo professor a fim de prover a aprendizagem, ou ainda, pode ser qualquer ambiente que favoreça essa aprendizagem (Carmo; Fonseca, 2016).

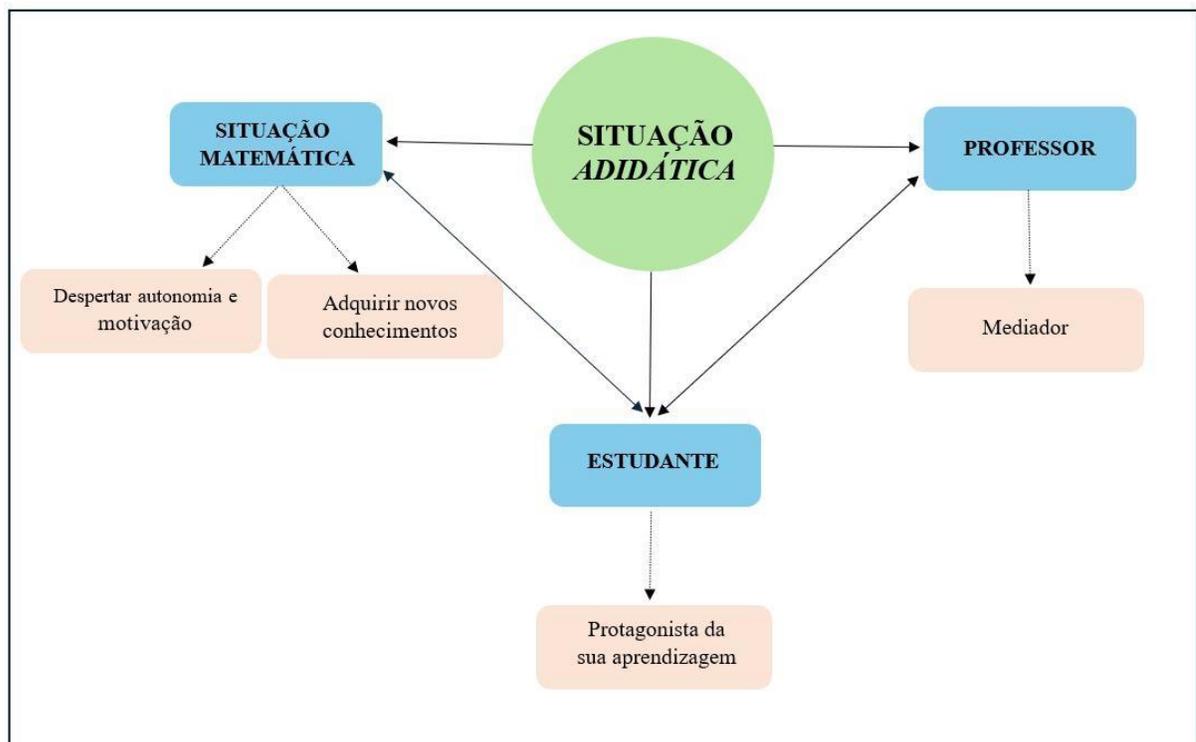
Conforme a Figura 1, podemos perceber que o professor e os estudantes exercem um papel importante no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Isto ocorre moldado pelo que Brousseau (1986 *apud* Almouloud, 2007) chamou de contrato didático que determina a existência de um acordo implícito entre o estudante e o professor estabelecendo, assim, alguns comportamentos e expectativas mútuas no processo de ensino e aprendizagem.

Neste contexto, Almouloud (2007) destaca que a TSD possui dois elementos centrais, que são: a situação didática e a situação *adidática*. Pais (2005, p. 65) ressalta que uma situação didática

⁶ Durante esta pesquisa, utilizaremos o termo *milieu*, por compreender que sua tradução na língua portuguesa (meio), não abrange a grandeza do seu significado.

é composta “pelas múltiplas relações pedagógicas estabelecidas entre o professor, os alunos, e o saber, com a finalidade de desenvolver atividades voltadas para o ensino e para a aprendizagem de um conteúdo específico”. Já a situação *adidática* para Almouloud (2007, p. 33) “é uma situação na qual a intenção de ensinar não é revelada ao aprendiz, mas foi imaginada, planejada e construída pelo professor para proporcionar a este condições favoráveis para a apropriação do novo saber que deseja ensinar”, ou seja, a situação didática engloba também a situação *adidática*, pois ambas as situações, possuem a intenção de ensinar, no entanto, esta não é revelada explicitamente ao estudante. Entretanto, Almouloud (2007) destaca que para ser considerada uma situação *adidática* necessita ter algumas características, a qual foi esquematizada na Figura 2:

Figura 2: Esquematização da situação *adidática*



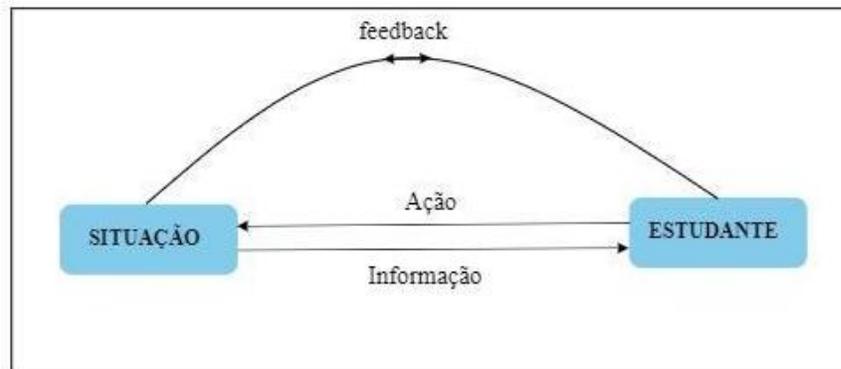
Fonte: Projeto Ludomatemática (2024)

Conforme pode ser observado na Figura 2, a situação *adidática* pode se decompor em algumas características contendo alguns coadjuvantes, sendo eles: a situação matemática; o estudante e o professor. Para Almouloud (2007), a situação matemática deve ser escolhida pelo professor de modo que os estudantes adquiram novos conhecimentos e desperte a autonomia e a motivação deles, para que, assim, o estudante possa ser o protagonista de sua aprendizagem, com o professor exercendo o papel de mediador.

Para construir o processo de ensino e aprendizagem, a TSD se decompõe em quatro fases, que são: a dialética da ação; a formulação; a validação e a institucionalização. A situação *adidática* engloba a dialética da ação, da formulação e da validação, pois esses processos são de responsabilidade do estudante, o qual necessitará assumir o seu papel para resolver o problema proposto pelo professor. Já a situação didática, compreende a dialética da institucionalização, que estará a cargo do professor.

No âmbito da dialética da ação, Almouloud (2007) destaca que o professor deve colocar um problema para o estudante e que esse deve ser formulado de maneira que, para resolvê-lo de forma correta, os estudantes necessitarão utilizar o conhecimento que foi ensinado anteriormente. Durante este processo o estudante deve tomar suas próprias decisões e julgar seus próprios resultados sem a intervenção do professor, graças a retroação do *milieu* (Almouloud, 2007). Além disso, podem ser realizados *feedbacks* de maneira que os estudantes possam refletir e ajustar sua resposta, como representado na Figura 3:

Figura 3: Dialética da ação

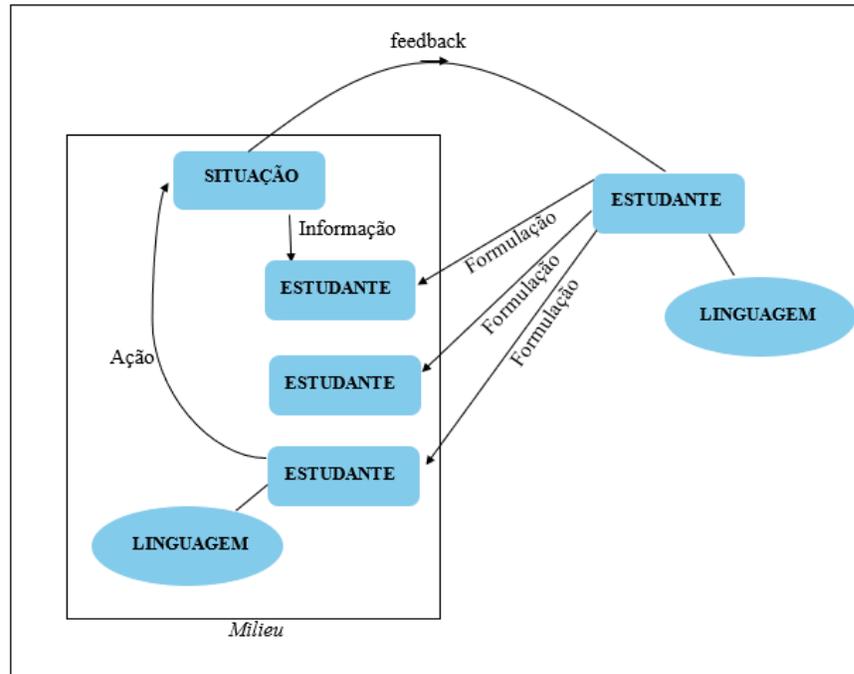


Fonte: Brousseau (1997)

Sendo assim, a Figura 3 esquematiza o fato de que o estudante vai atuar sobre a situação para obter informações e um possível *feedback*, e a partir disto, ele poderá optar entre melhorar ou criar novas estratégias (Almouloud, 2007), a fim de solucionar o problema proposto pelo professor, sem a sua intervenção.

Outra fase que constitui a situação *adidática* é a dialética da formulação que segundo Almouloud (2007), ocorre quando o estudante interage com uma pessoa ou grupo, que atuam tanto como emissoras quanto receptoras, trocando informações sobre o problema proposto, as quais poderão ser formuladas numa linguagem natural ou matemática, conforme esquematizado na Figura 4:

Figura 4: Dialética da Formulação



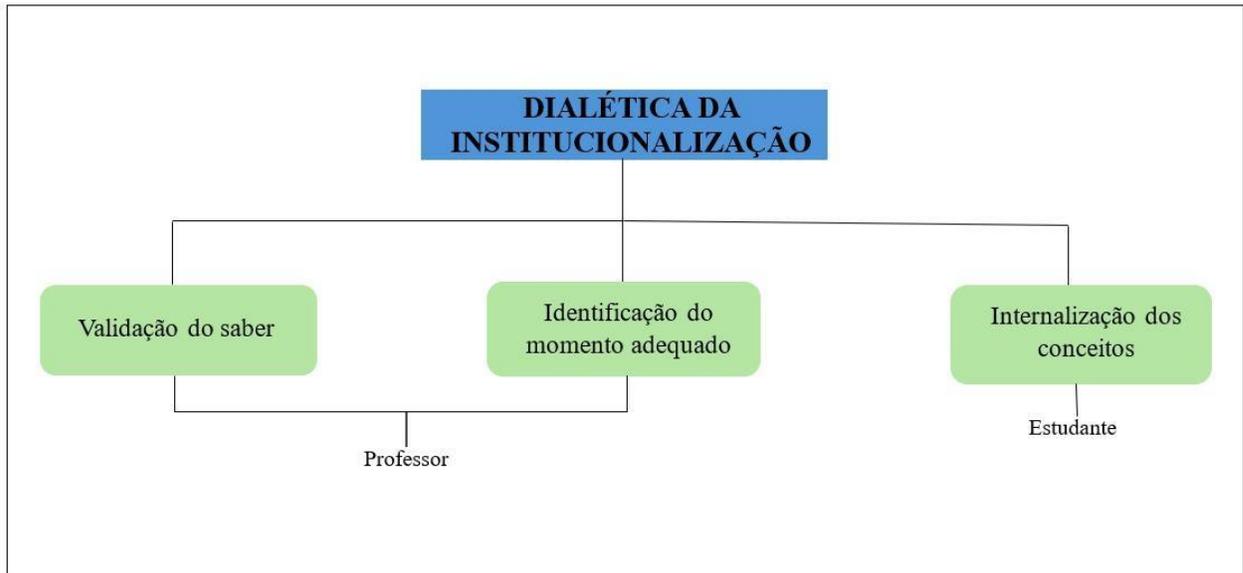
Fonte: Brousseau (1997)

Neste esquema, podemos perceber que o estudante compartilha informações com os demais estudantes a fim de confirmar suas hipóteses e obter *feedbacks* que possam colaborar para reforçar ou atenuar suas ideias, pois, durante esse processo, eles podem obter e compartilhar informações que ainda não foram consideradas, contribuindo assim, para a resolução do problema. Cabe destacar, que durante esse processo o *milieu* engloba também os estudantes que debatem a mensagem que será formulada.

A dialética da validação, segundo Almouloud (2007), é a fase em que o estudante deve demonstrar a validade da resposta que formulou, a fim de ser julgada pelos demais estudantes (interlocutores). Diante disso, o estudante deve justificar suas escolhas apresentando evidências e o raciocínio que embasa a resposta dada, a fim de que os demais estudantes (interlocutores) possam julgar e decidir se a resposta está certa ou errada.

Na quarta fase, ocorre a dialética da institucionalização, que perante Almouloud (2007), ocorre quando o professor valida o conteúdo para os estudantes. Esse processo, pode ser esquematizado conforme Figura 5:

Figura 5: Dialética da Institucionalização



Fonte: Projeto Ludomatemática (2024)

Assim, a dialética da institucionalização pode ser resumida a partir de três subtópicos, sendo o primeiro a validação do saber que ocorre quando o professor formaliza o conteúdo para os estudantes. No entanto, é importante destacar que esse processo deve ser realizado no momento adequado, sendo assim de responsabilidade do professor identificar esse momento, para que o estudante possa internalizar os conceitos propostos, visto que Almouloud (2007) destaca que quando esse processo é realizado muito cedo pode interromper a construção da aprendizagem, já quando realizada muito tarde, o estudante pode atrasar a aprendizagem e encontrar dificuldades.

Vale destacar que durante a realização dessas fases, o estudante assume um papel ativo na construção do conhecimento, seja tomando decisões ou trocando informações com os demais estudantes ou professores. Cabe destacar que essa troca de conhecimentos pode contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem, visto que a teoria proposta Brousseau (1986) busca valorizar as diferentes formas de aprendizagem e a experiência individual de cada estudante.

2.2 Scratch

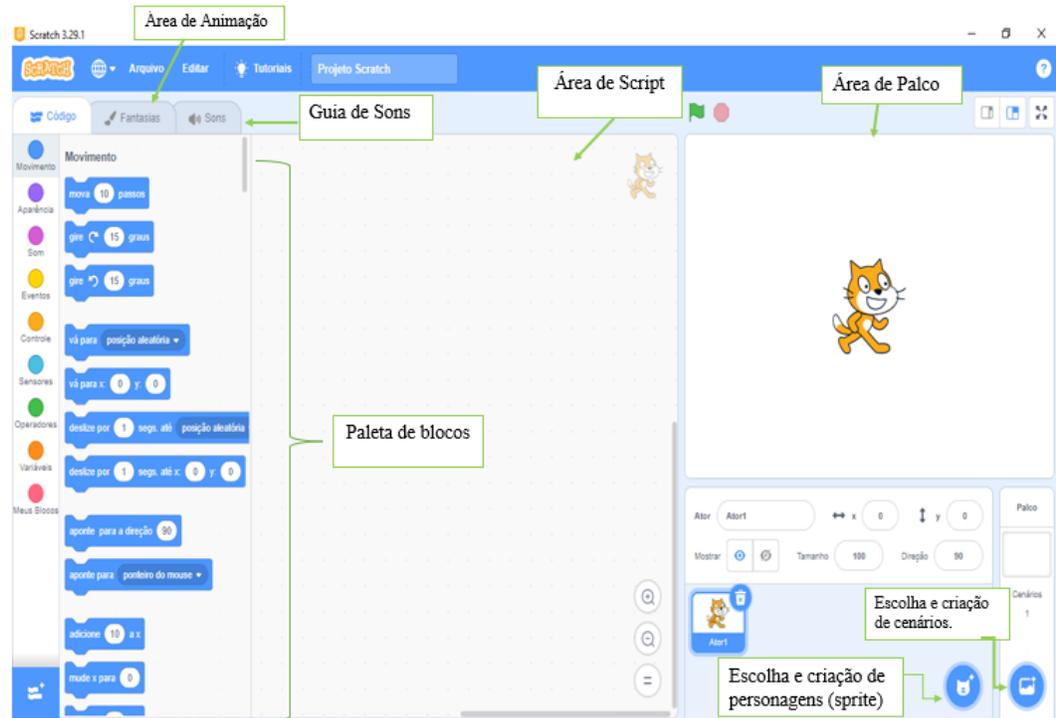
Ao longo dos últimos anos, é possível percebermos que as TDIC vêm ganhando espaço e estão cada vez mais presentes no contexto educacional, já que ela permite explorar conteúdo de uma forma dinâmica e interativa. Essa interação no ensino ocorre segundo Costa e Prado (2015) desde que um mestre ensinava grupos de dois ou três discípulos na Grécia, especialmente a partir do século XVI, quando as primeiras salas de aula com múltiplas funções de ensino começaram a

ser configuradas e difundidas e também durante esse período que começa a ocorrer a transição na forma como o conhecimento era transmitido.

Além disso, no decorrer do tempo as TDIC foram evoluindo e moldando o ensino, inclusive o ensino da matemática, uma vez que para Aguiar (2023) elas têm o potencial de desafiar os estudantes a refletirem sobre as suas ações, incentivando-os a articular significados e conjecturas relacionadas aos métodos utilizados. Entretanto, de acordo com Medeiros (2020) a integração das TDIC no ensino da Matemática no Brasil, ainda avança lentamente, seja pela dificuldade dos professores da área ou pelas precárias condições de acesso às TDIC nas escolas. Diante desse fato, o *Scratch* pode ser um *software* que pode vir a contribuir para sanar algumas dessas dificuldades, já que é uma ferramenta de fácil utilização, gratuita e possui diversas versões, inclusive para celular.

O *Scratch* foi desenvolvido pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) junto ao grupo *KIDS* da Universidade da Califórnia, Los Angeles, em 2007, com o intuito de ensinar programação de forma lúdica e criativa às crianças a partir de 7 anos de idade. A ferramenta utiliza a linguagem de programação em blocos, e funciona como um quebra-cabeça e com ele os usuários podem criar animações, jogos e histórias, podendo assim, ser um aliado na resolução de problemas e na decomposição de problemas complexos em partes mais simples.

A interface do *Scratch* é dividida em várias áreas principais, a saber: área de palco, em que os personagens e animações são exibidos; paleta de blocos, onde estão localizados os comandos de movimento, aparência, som, eventos, controle, sensores, operadores, variáveis e meus blocos que são os blocos criados pelo próprio autor; também há a área de *script* que é a sequência de comandos que será realizada pelos personagens e a área de animação as quais são localizadas as fantasias. Conforme pode ser observado na representação da tela inicial do *Scratch 3.0* na Figura 6:

Figura 6: Tela inicial do *Scratch 3.0*

Fonte: Nossa produção (2025).

Podemos perceber que o *Scratch* é uma ferramenta que pode vir a contribuir para a construção de conhecimentos sobre programação, visto que ele dispõe de um layout de fácil manipulação, além de possuir blocos de programação coloridos que representam diferentes comandos e operações. Esse fator, pode contribuir para uma construção mais visual e intuitiva, permitindo que os estudantes possam aprender através dessa manipulação. Assim, o *Scratch* pode vir a contribuir para que os estudantes e os professores visualizem conceitos matemáticos de forma interativa. Como por exemplo, no ensino de Equações e Sistemas de Equações de 1º grau que os professores podem criar jogos e histórias.

2.3 Ludicidade

O conceito de brincar foi fonte de variadas interpretações ao longo do século XVIII, sofrendo assim, transformações significativas trazidas pelo romantismo. Dado que antes do surgimento das novas formas de pensamento trazidas pelo romantismo, nossa cultura tendia a ver o "brincar" como uma atividade oposta ao "trabalhar", a qual era marcada por sua futilidade e oposição ao que é sério (Brougère, 1998). Após o período do romantismo ocorreu uma melhor valorização do "brincar", pois essa atividade passou a ser considerada além de uma atividade

recreativa, e o que antes era visto como o oposto de trabalhar passou a ser um grande aliado, já que ao brincar as pessoas aprendem principalmente a própria atividade de brincar e a controlar um universo simbólico específico (Brougère, 1998).

Além disso, segundo Brougère (2002), há uma dualidade entre duas culturas lúdicas, a saber: a primeira, denominada cultura lúdica do divertimento, a qual encontra-se em evolução e permeia o consumo, a mídia e o lazer, podendo sofrer influências e proibições, essa cultura está relacionada diretamente ao aprender com a utilização de situações da vida, ou seja, ao aprendizado experiencial, no qual o indivíduo aprende através das interações que ele tem com o mundo, as quais nem sempre possuem caráter educativo

Já a seguinte, a cultura lúdica pedagógica, segundo Brougère (2002), está geralmente relacionada às instituições de ensino e visa o desenvolvimento dos aspectos cognitivos e sociais dos estudantes. Essa cultura está associada ao aprendizado por meio de jogos ou atividades recreativas, que são principalmente atividades de cunho educativo, ou seja, são atividades que necessitam ser realizadas com o objetivo de facilitar a mediação dos conhecimentos.

Assim, podemos notar que existem diversas atividades que podem fazer parte dessa cultura lúdica independente que ela seja de cunho pedagógico ou não. Brougère (2002) exemplifica essa ideia com a seguinte reflexão: “ao afirmar que é educativo quando uma criança brinca de varrer, isto ocorre porque ela varre ou porque ela brinca de varrer?”, podemos perceber que na primeira afirmação o fato dela varrer de verdade pode não ser lúdico e não gerar nenhum entusiasmo na criança. No entanto, quando utilizamos o termo “brincar de varrer” a criança pode levar aquela situação de uma forma mais prazerosa e envolvente, valendo-se do imaginário, recriando situações, criando personagens e gerando uma atividade lúdica. Este fato, pode estar diretamente relacionado com a cultura lúdica do divertimento, pois a criança está aprendendo através de situações da vida.

Para além disso, Macedo, Petty e Passos (2005) compreendem que, para que uma atividade seja denominada lúdica ela deve atender a cinco indicadores, a saber: ter prazer funcional; ser desafiadora; criar possibilidade ou dispor dela; possuir dimensão simbólica, e por fim, expressar - se de modo construtivo ou relacional. A primeira característica, refere-se ao prazer funcional que é quando o estudante se sente satisfeito ao realizar uma atividade, para ele o que “vale é o prazer funcional, a alegria, que muitas vezes também é sofrimento, de exercitar um certo domínio, de testar uma certa habilidade, de transpor um obstáculo ou de vencer um desafio” (Macedo; Petty e Passos, 2005, p. 17).

Outra característica, é ser desafiadora, ou seja, é aquela atividade que nos pega de surpresa e nos instiga a repeti-la em diferentes contextos, promovendo um senso de investigação no estudante, curiosidade e liberdade para expressar suas próprias ideias e hipóteses (Macedo; Petty; Passos, 2005). Isso advém da superação do estudante que para resolver seu desafio precisará repensar suas estratégias, para que assim, possa encontrar e criar novas possibilidades para solucionar o desafio.

Outra particularidade da atividade lúdica é a sua capacidade de criar possibilidades ou dispor dela. Neste viés, Macedo, Petty e Passos (2005) destacam que as atividades na perspectiva dos estudantes devem ser necessárias, tanto no sentido de ser pensável e realizável, quanto no sentido afetivo, já que não realizar as atividades pode causar desconforto ou um sentimento de perda no estudante. Diante disso, os estudantes precisam dispor de recursos para que possam realizá-las, pois se a atividade é impossível pode acabar causando desinteresse ou sentimento de culpa.

A quarta característica diz respeito à presença de uma dimensão simbólica. Isso demonstra que as atividades devem ser motivadas e/ou contextualizadas historicamente, tendo em vista que poderão ampliar as possibilidades de compreensão do mundo e do contexto sociocultural a sua volta, contribuindo assim para uma desenvoltura mais questionadora, crítica e participativa do estudante (Macedo; Petty; Passos, 2005).

A última característica refere-se a expressar, de modo construtivo ou relacional. Segundo Macedo, Petty e Passos (2005) um dos aspectos que caracterizam esta dimensão lúdica é o desafio de considerar algo perante diversos pontos de vista, dada a sua natureza relacional e dialética. Isso significa que as atividades lúdicas podem promover a reflexão e a compreensão a partir de várias perspectivas.

Perante a esses indicadores, podemos inferir que a ludicidade é algo que está relacionado ao sujeito e ao meio em que ele está envolvido, visto que cada pessoa tem sua própria percepção e expressão do que é lúdico, ou seja, o que pode ser divertido e envolvente para uma pessoa pode não ser para outra, corroborando assim com Luckesi (2014) que a ludicidade possui um conceito subjetivo, pois é algo interno ao sujeito, e que só pode ser percebida e expressa por aquele que a vivencia.

2.4. Educação Inclusiva

A educação inclusiva tem passado por uma série de transformações e evolução ao longo dos últimos anos. Esta evolução contrasta com a abordagem adotada até meados do século XV, visto que a sociedade, tratava de forma desumana às crianças que nasciam com deficiência e a instrução formal em escolas eram tidas como não acessíveis para este público. Apesar desses fatos, somente em meados do século XX foi instituída a Declaração de Salamanca na qual defende-se que “toda criança tem direito fundamental à educação, e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem” (UNESCO, 1998, *online*). Essa declaração, destaca que as instituições de ensino devem oferecer a cada estudante a oportunidade de alcançar seus objetivos, independentemente de sua NEE.

No contexto Brasileiro, somente em 2015 que foi criada a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, Lei nº 13.146 de 13 de julho de 2015, a qual foi “destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania” (Brasil, 2015, *online*). Esta lei representa um marco significativo na promoção dos direitos das Pessoas com Deficiência (PcD) no Brasil, uma vez que ela garante a inclusão social, a igualdade de oportunidades e o respeito às diferenças, para que assim todos possam viver em equidade de condições.

Entretanto, não é suficiente apenas inserir o estudante com deficiência na sala de aula regular, visto que a Educação Inclusiva, não se constitui apenas na integração destes, pois apesar deles frequentarem a sala de aula regular, em alguns casos, eles podem não se sentir parte dela (Mantoan, 2015), visto que algumas instituições de ensino permitem “dividir os alunos em normais e com deficiência, as modalidades em ensino regular e especial, os professores em especialistas nesse e naquele assunto” (Mantoan, 2015, p. 23). Assim, podemos perceber que algumas instituições de ensino ainda estão longe de ter uma educação que todos possam desfrutar independentemente de suas NEE.

No que diz respeito ao TEA, temos a Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012 que leva o nome Berenice Piana em homenagem a uma mãe de uma pessoa com TEA, na qual “institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista” (Brasil, 2012, *online*). Esta lei, estabelece como algumas de suas diretrizes, o acesso à educação e o ensino profissionalizante, além disso, estabelece que em alguns casos seja comprovado a necessidade. Ademais, a pessoa com TEA incluída nas classes comuns de ensino regular, terá direito a

acompanhamento especializado, a fim de garantir que esse estudante independentemente de suas necessidades físicas, sensoriais ou cognitivas possa desfrutar da instituição de ensino com autonomia.

Além disso, ao nos depararmos com as instituições de ensino podemos encontrar alguns obstáculos que impossibilitam o desenvolvimento desses estudantes, a saber: nos transportes; nas comunicações e na informação; atitudinais ou tecnológicas (Brasil, 2015, *online*). Assim, no que tange às barreiras nos transportes, podemos ressaltar os ônibus escolares que podem ser estressantes para esses estudantes, principalmente devido ao excesso de ruído e proximidade física com outras pessoas.

No que se refere às comunicações e à informação, podemos nos deparar com as dificuldades de se expressar e compreender verbalmente. Além disso, esses estudantes podem se deparar com a falta de estratégias e recursos de comunicação alternativa nas instituições de ensino. Já no que diz respeito às barreiras atitudinais, podemos compreender como as crenças ou comportamentos que estereotipam e impedem os mesmos de participarem com equidade de condições.

Já os obstáculos tecnológicos são aqueles que “dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias” (Brasil, 2015, *online*). Diante disso, podemos incluir a inacessibilidade de *softwares* que são desenvolvidos sem considerar a sensibilidade sensorial, como sons altos ou luzes brilhantes que podem ser desconfortáveis, principalmente, para os estudantes com TEA.

Diante disso, podemos notar que esses estudantes não necessitam apenas de acompanhamento, mas sim de acessibilidade. Uma vez que é necessário oferecer

[...] possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. (Brasil, 2015, *online*).

Além disso, Sass (2020, p. 113) destaca que a “inclusão de uma pessoa com TEA na sala de aula comum é um desafio para o professor, uma vez que ele precisa de informações específicas sobre o transtorno para poder ensinar e, mais do que isso, poder ajudar esse estudante na socialização, na comunicação e no comportamento”. Assim, podemos destacar que, por ser um desafio, o professor irá necessitar de suporte e capacitação adequada para desenvolver suas

estratégias pedagógicas, sejam elas utilizadas na acessibilidade do currículo ou na promoção de um ambiente inclusivo e acolhedor.

No que tange o currículo escolar, Sass (2020) ressalta que ele é o mesmo para todos os estudantes, mas é necessário que os professores realizem algumas mudanças para torná-lo acessível. Essas mudanças podem incluir a criação de Planos Educacionais Individualizados (PEI) incluindo, assim, ajustes nas estratégias de ensino e nos materiais didáticos que serão disponibilizados para esses estudantes. Além disso, Sass (2020) menciona que apenas aulas com explicações verbais podem não funcionar com os estudantes com TEA, uma vez que a comunicação é uma das áreas mais desafiadoras. Assim, é importante que o professor explique o conteúdo com o auxílio de outros recursos didáticos metodológicos para que os estudantes possam compreender melhor o conteúdo.

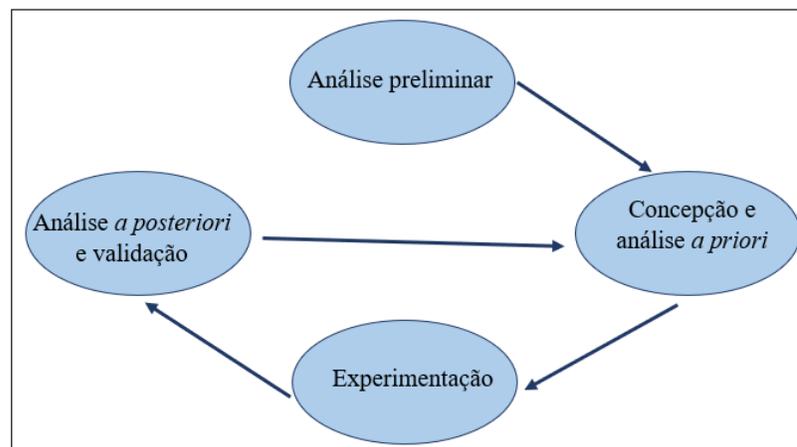
3. METODOLOGIA

Tendo por objetivo investigar as contribuições do uso do *Scratch* enquanto uma ferramenta educacional no ensino e na aprendizagem de Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau junto a estudantes do Ensino Fundamental com TEA, nos alicerçamos na metodologia de pesquisa Engenharia Didática, que emergiu na França no início dos anos 1980, com o objetivo de analisar as situações didáticas, tendo como uma das suas idealizadoras a Professora Doutora Michèle Artigue (Almouloud, 2007).

A Engenharia Didática, enquanto uma metodologia de pesquisa, se caracteriza, inicialmente, por um esquema experimental que busca estudar as práticas de ensino em sala de aula, sejam elas na construção do processo didático, realização, observação e análise da sequência de ensino. Além disso, essa metodologia se caracteriza também como pesquisa experimental pelo registro que se situa e pelos métodos específicos de validação, uma vez que ela é feita internamente, sem a necessidade de realizar pré-teste ou pós-teste (Almouloud, 2007).

Assim, a Engenharia Didática, mediante Freitas (2016) pode ser decomposta em quatro fases consecutivas, como representado na Figura 7:

Figura 7: Fases da Engenharia Didática



Fonte: Nossa produção (2025).

Conforme podemos observar na Figura 7, o percurso metodológico da Engenharia Didática inicia pela análise preliminar, que segundo Almouloud (2007) tem como objetivo, realizar uma análise epistemológica do conteúdo, a qual consiste na investigação da estrutura do conteúdo, de suas bases teóricas e dos conceitos fundamentais. Além disso, Almouloud (2007) destaca que nesta fase, devemos identificar os problemas que englobam o ensino e a aprendizagem do conteúdo, ou

seja, devemos analisar como este conteúdo é ensinado e quais são as dificuldades que os estudantes apresentam.

No que se refere à concepção e análise *a priori*, Nery (2021) evidencia que essa análise é baseada na identificação e levantamento de suposições sobre a SD. No contexto deste estudo, estamos considerando uma SD como sendo:

[...] um esquema experimental formado por situações, problemas ou tarefas, realizadas com um determinado fim, desenvolvido por sessões de aplicação a partir de um estudo preliminar [análise institucional] em torno de um objeto do saber e de uma análise matemática/didática, caracterizando os objetivos específicos de cada situação, problema ou tarefa [tendo uma praxeologia completa] (Henriques, 2019, p. 97).

Essas suposições são hipóteses iniciais que os pesquisadores fazem sobre como os estudantes irão interagir com a SD. Entretanto, as suposições das situações problemas devem ser criadas de forma que possibilite o estudante a agir, se expressar, refletir e evoluir por iniciativa própria (Almouloud, 2007).

A fase da experimentação de acordo com Almouloud (2007) consiste no momento de colocar em prática toda a SD construída. A experimentação foi realizada com dois estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental com TEA, e para preservar suas identidades durante esta pesquisa iremos nos referir a eles como Heitor e Arthur. Cabe destacar que Heitor é alfabetizado e possui 13 anos, já Arthur não é alfabetizado e possui 14 anos, ambos estudam na mesma turma. Para colocar em prática a SD, foram realizados encontros individuais de 2 horas com cada um dos estudantes, no laboratório de informática de uma escola pública da rede estadual de ensino, no município de Itabaiana, estado de Sergipe. Nesses encontros vivenciamos as fases didática e *adidática* da TSD com a utilização do *Scratch*.

A coleta dos dados envolveu a gravação em áudio e vídeo do encontro, bem como, a observação e as anotações da pesquisadora do presente estudo. Para isto, recolhemos a autorização por escrito da diretora da instituição no Termo de Anuência da Instituição (Anexo A) e a autorização dos estudantes, partícipes da pesquisa no Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Anexo B) e dos responsáveis nos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo C) e nos Termos de Autorização do Uso de Imagem (Anexo D).

A experimentação é seguida de uma análise *a posteriori* e validação, a qual consiste no conjunto de resultados obtidos da análise dos dados coletados, que contribui para aprimorar o conhecimento didático sobre as condições da construção do saber em questão (Almouloud, 2007). Assim, como podemos observar na Figura 7, existe uma confrontação da análise *a posteriori* com

a concepção e análise *a priori*, uma vez que, constatado que o instrumento de coleta de dados não está adequado, podemos corrigi-lo para perpassar pelas outras fases novamente. No entanto, caso esteja adequado após a análise *a posterior* podemos finalizar e validar a SD.

Mediante isso, nas próximas seções, descreveremos como ocorreu o processo de investigação e das análises ao utilizarmos essa metodologia, destacando assim, as análises e os resultados obtidos ao longo deste estudo.

abilônicos, datados em 300 a.C., e o livro *Nove Capítulos sobre a Arte Matemática*, publicado na China entre 200 a.C. e 100 a.C. no qual constam as representações dos coeficientes feitos em barras de bambu. Este livro, busca trazer problemas e soluções que envolvem Sistemas de Equações Polinomiais de 1° grau com até três variáveis e três equações, vejamos a seguir um dos exemplos apresentados:

Existem 3 tipos de milho. Três pacotes do primeiro, dois do segundo e um do terceiro somam 39 unidades de milho. Dois pacotes do primeiro, três pacotes do segundo e um do terceiro somam 34 unidades. E um pacote do primeiro, dois do segundo e três do terceiro somam 26 unidades. Sabendo que os pacotes de milho do mesmo tipo contém a mesma quantidade de unidades, quantas unidades de milho contém um pacote de cada tipo? (Kowa *apud* Sá, 2004, p. 02).

Este é um problema clássico de Sistemas de Equações Polinomiais de 1° grau que envolve três incógnitas, cujo objetivo é determinar o número de unidades de milho contidas em cada tipo de pacote. Além disso, Sousa, Sabino e Sabino (2017) destacam que existem inscrições em papiros que fazem referência a Sistemas de Equações Polinomiais de 1° grau, um dos papiros mais conhecidos, é o papiro de *Rhind*, também chamado de papiro de *Ahmes* que foi escrito no século XVII, no qual há problemas matemáticos, incluindo alguns que envolvem a resolução de Sistemas de Equações Polinomiais de 1° grau, inclusive mostrando a aplicação prática dessas técnicas na antiguidade.

Já no que se refere às aplicações, no século XXI, Paiva (2009, *apud* Sousa, Sabino e Sabino, 2017) afirma que os Sistemas de Equações Polinomiais de 1° grau são úteis para a resolução de problemas, como por exemplo: em campeonatos de futebol, para realização da classificação das equipes; em supermercados, no controle de estoque e na verificação da qualidade de produtos industrializados. Assim, podemos perceber a importância de ensinarmos esse conteúdo na Educação Básica, uma vez que além de ser útil para a resolução de problemas do cotidiano, esse tema pode possuir grande interesse prático, pois não exige o uso de conceitos complexos (Lima, 2007 *apud* Ferreira et. al, 2023).

Em relação à Educação Básica, a BNCC insere as Equações Lineares dentro da unidade temática de Álgebra, e orienta que sejam abordadas desde o 7° ano do Ensino Fundamental. Além disso, este documento propõe que os estudantes, deste nível de ensino, desenvolvam a habilidade de “resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1°

grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade” (Brasil, 2018, p. 307). Assim, neste nível de ensino, é esperado que os estudantes não apenas desenvolvam a habilidade de resolver equações, mas também, compreendam as justificativas de cada método de resolução.

Ademais, é importante que os estudantes saibam diferenciar dois conceitos para a compreensão de Equações e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau, sendo eles: variável e incógnita, pois embora ambos possam ser parecidos e representados por letras ou símbolos, a variável é utilizada para expressar a relação entre duas grandezas, além disso, pode assumir qualquer valor desde que este venha a satisfazer uma função (Brasil, 2018). Enquanto a incógnita, representa um valor desconhecido que deve ser determinado, de tal forma que venha a satisfazer a uma ou mais equações de forma simultânea (Brasil, 2018). Assim, após explicitamos a importância de distinguir o conceito de variável e incógnita, analisamos como este conceito encontra-se apresentado no livro didático utilizado pelos estudantes do 7º ano da escola, na qual a presente pesquisa foi desenvolvida.

Durante a análise, observamos que o livro “A Conquista da Matemática” do autor Giovanni Júnior (2024) explica, a partir de um exemplo, esses conceitos, definindo dessa forma que n é uma variável quando pode assumir o valor de qualquer número natural não nulo e uma incógnita quando representa um valor a ser obtido. No entanto, da forma como está definido pode gerar dúvidas nos estudantes, uma vez que estes podem compreender que a letra (valor desconhecido) em uma expressão algébrica é usada apenas para indicar um valor que não se conhece, ou seja, para eles, essa letra sempre representará uma incógnita.

No que se refere ao conceito de Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau que é visto no 8º ano o livro “A Conquista da Matemática” de Giovanni Júnior (2024, p. 159) introduz este conteúdo a partir do seguinte exemplo: “Em um estacionamento, há carros e motos, totalizando 14 veículos e 48 rodas. Quantos carros e quantas motos há nesse estacionamento?”. Para resolver esse problema o autor realiza uma esquematização destacando que x será a quantidade de carros, y a quantidade de motos e 14 a quantidade total de veículos dispostos no estacionamento, formando assim a primeira equação do 1º grau com duas incógnitas. A segunda equação será formada pela quantidade de rodas de um carro e a quantidade de rodas de uma moto e a quantidade total de rodas, a qual pode ser representada da seguinte maneira:

$$\begin{cases} x + y = 14 & (1) \\ 4x + 2y = 48 & (2) \end{cases}$$

Para resolver esse Sistema de Equações Polinomiais de 1º grau há diferentes modos, dentre eles é apresentado no livro o método da substituição e da adição. Vale destacarmos que para resolvermos esse sistema pelo método da substituição é necessário isolar uma das incógnitas, neste caso isolaremos o x da Equação (1), da seguinte forma:

$$x + y = 14$$

$$x = 14 - y$$

Na Equação (2), substituiremos x por $14 - y$ e calcularemos o valor de y .

$$4x + 2y = 48$$

$$4(14 - y) + 2y = 48$$

$$56 - 2y = 48$$

$$-2y = -8$$

$$y = 4$$

Em seguida, substituiremos o valor de y por 4 na equação $x = 14 - y$ para obtermos o valor de x .

$$x = 14 - y$$

$$x = 14 - 4$$

$$x = 10$$

Assim, a solução do sistema é o par ordenado $(10,4)$, concluímos que há 10 carros e 4 motos.

Já utilizando o método da adição para resolver, esse mesmo problema, precisamos multiplicar por -2 a Equação (1), da seguinte forma:

$$(x + y = 14) \cdot (-2)$$

$$-2x - 2y = -28 \quad (3)$$

Em seguida, devemos somar as Equações (2) e (3), da seguinte maneira:

$$4x + 2y = 48$$

$$-2x - 2y = -28$$

Obtendo assim, que $2x = 20$, e $x = 10$. Substituindo o valor de x na segunda equação obtemos que $4 \cdot 10 + 2y = 48$ e que $y = 4$.

Diante disso, podemos perceber que apesar de cada equação apresentar infinitas soluções, necessitamos determinar uma única solução que satisfaça as duas equações simultaneamente, e esta solução sempre será o ponto de interseção da representação gráfica das duas equações, podendo ser escrito como o par ordenado (x, y) que torna ambas as equações verdadeiras.

4.2 Concepção e análise a priori

O ato de jogar pode desempenhar um papel essencial no desenvolvimento humano, além disso, os jogos podem ser apresentados no formato manipulativo ou digital, sendo que estes últimos têm sido amplamente utilizados pelos jovens em idade escolar. Assim, os jogos digitais podem constituir-se em uma ferramenta que ao ser integrada à educação podem colaborar com o processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes. Diante disso, corroboramos com Borin (2007) que a atividade de jogar, se bem orientada, tem papel importante no desenvolvimento das habilidades de raciocínio, tais como organização, atenção e concentração, tão necessárias para o aprendizado, em especial da Matemática.

Assim, buscando cumprir o nosso objetivo, qual seja, investigar as contribuições do uso do *Scratch* enquanto uma ferramenta educacional no ensino e na aprendizagem de Equação e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau junto a estudantes do Ensino Fundamental com TEA, desenvolvemos o jogo intitulado Fluxo de Veículos⁷, conforme observado na Figura 8:

⁷ <https://scratch.mit.edu/projects/1093523119>

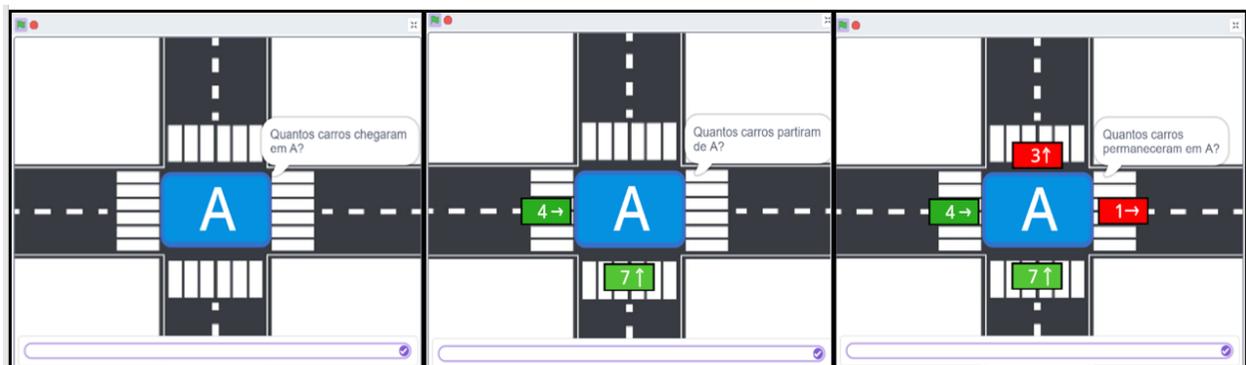
Figura 8: Jogo Fluxo de Veículos



Fonte: Nossa produção (2025).

O jogo foi projetado a partir de simulações de cruzamentos de ruas com fluxos de veículos. Possui três níveis, sendo que os dois primeiros abordam Equações e o último nível Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau. Vale destacar que o primeiro nível do jogo é composto por um cruzamento, como podemos observar nas representações da Figura 9:

Figura 9: Nível 1 do jogo Fluxo de Veículos



(a)

(b)

(c)

Fonte: Nossa produção (2025)

Durante o primeiro nível do jogo é esperado que o estudante consiga determinar quantos carros chegaram em A e inserir o resultado, no campo de entrada, conforme apresentado na Figura 9 (a), no segundo momento do primeiro nível, o jogo solicitará que o jogador informe a quantidade

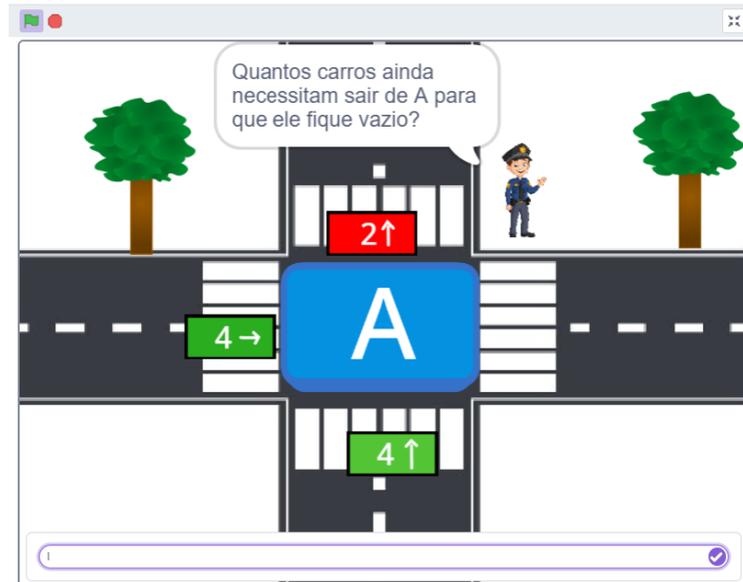
que partiram de A de acordo com a Figura 9 (b). Em seguida, o estudante deve calcular quantos carros permaneceram em A conforme exibido na Figura 9 (c), para isso, o estudante deve subtrair o número de carros que entraram em A com os que partiram.

Cabe destacar, que em cada nível o estudante irá dispor de 3 tentativas e independente dele errar quantos carros entraram e saíram, o que contará como acerto é a última resposta de cada nível, uma vez que pode acontecer dos veículos passarem rapidamente e o estudante não conseguir contar. Portanto, ao inserir a quantidade de carros que entraram o jogo informará se o resultado condiz com o número de carros que realmente entraram, mostrando setas na cor verde com o valor exato da quantidade de carros que entraram em A (Figura 9 - b) e a quantidade de carros que partiram de A é representada na cor vermelha (Figura 9 - c).

Vale salientar que em todos os níveis o número de carros que vão entrar e sair de A, é determinado por meio de um sorteio realizado no próprio *Scratch*, assim ao clicar no ator “Nível 1”, “Nível 2” e “Nível 3” é realizado um sorteio de um número entre 3 e 8, já o número de veículos que irão sair de A é definido a partir de um número aleatório entre 1 e o valor de carros que entraram, isso garante que o número de carros que partiram seja menor ou igual ao número de carros que chegaram, mantendo assim a restrição de que não pode partir mais carros do que chegaram.

O segundo nível do jogo, propõe um desafio semelhante, uma vez que o estudante necessitará inserir a quantidades de carros que chegaram e que partiram, para que, em seguida, ele possa calcular a quantidade de carros que ainda necessitam sair de uma das vias para que A fique vazio, como podemos observar na Figura 10:

Figura 10: Nível 2 do jogo Fluxo de Veículos

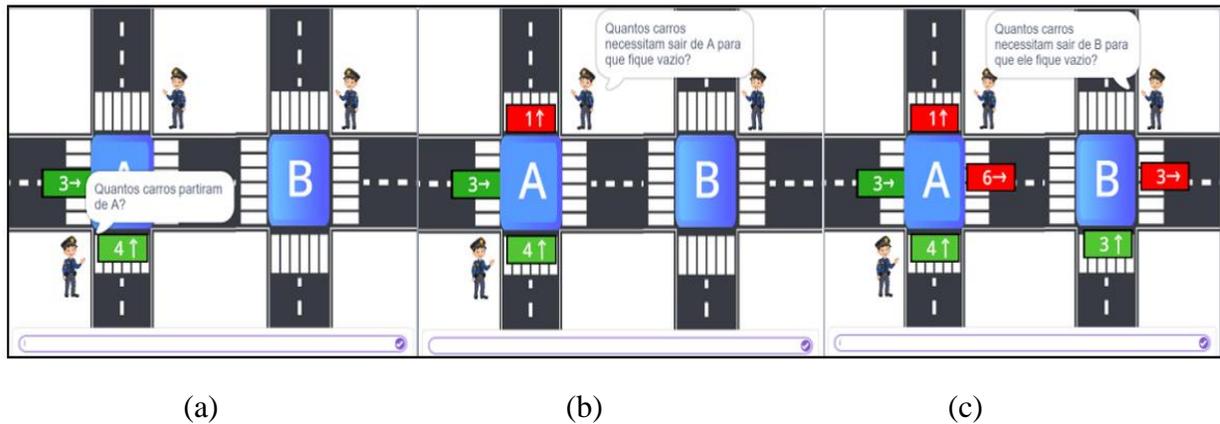


Fonte: Nossa produção (2025)

Diante disso, esperamos que o estudante calcule o número de carros restantes em A depois que todos os fluxos ocorrerem. Este fato, pode ser representado como uma Equação Linear, na qual o total de carros que necessitam sair de A é dado pela diferença entre o total de carros que entraram e os que partiram. Nesse momento, o estudante deve compreender que o valor que necessita ser descoberto, trata-se de uma incógnita, uma vez que, se analisarmos o conceito de incógnita exposto na nossa análise preliminar o total de carros que necessitam sair de A representa um valor desconhecido que deve ser determinado, de tal forma que a igualdade seja verdadeira. Por meio deste primeiro e segundo nível almejamos que o estudante seja capaz de resolver o problema que pode ser representado por uma Equação Polinomial de 1º grau (Brasil, 2018).

Já no terceiro nível, o jogo apresenta dois cruzamentos interligados, no qual denominamos de A e B, como podemos observar na representação da Figura 11:

Figura 11: Nível 3 do jogo Fluxo de Veículos



Fonte: Nossa produção (2025)

Neste nível o jogo responde automaticamente quantos carros entraram em A e o jogador é desafiado a responder à seguinte pergunta "Quantos carros partiram de A?" conforme a Figura 11 (a), para isto os jogadores devem contar e inserir quantos carros partiram. Posteriormente, o estudante necessitará responder a seguinte questão "Quantos carros necessitam sair de A para que ele fique vazio?", mediante a Figura 11 (b). Para solucionar esse problema, o estudante deve somar a quantidade de carros que entraram e subtrair da quantidade que partiram de A. Escrevendo isto na forma algébrica temos que $x = 3 + 4 - 1$. Nas vias que formam o cruzamento B, o jogador será desafiado a responder à pergunta "Quantos carros necessitam sair de B para que ele fique vazio?", conforme Figura 11 (c), nesse momento o jogador deve notar que na direção vertical de B, há 3 carros entrando, e na direção horizontal partiram 3 carros de B.

Para solucionar esse problema o estudante deve somar a quantidade de carros que entraram e subtrair a quantidade de carros que partiram de B. Vale destacar, que nesse momento, o estudante deve notar que a quantidade de carros que saíram de A, no qual denotamos de x , partiram para B e por isso ele deverá ser acrescido aos demais carros que entraram em B. Escrevendo isto na forma algébrica temos o seguinte Sistema de Equações Lineares:

$$x = 3 + 4 - 1 \quad (4)$$

$$y = x - 3 + 3 \quad (5)$$

É a partir dessa pergunta que o jogo Fluxo de Veículos trabalha com Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau. Diante disso, o estudante deve utilizar o valor da Equação (4), e substituir na Equação (5), para que assim, possa ser encontrado o valor de y . Por meio deste terceiro nível, esperamos que o estudante seja capaz de resolver e elaborar problemas ligados ao contexto

próximo, representados por Sistemas de Equações Polinomiais do 1º grau com duas incógnitas (Brasil, 2018). Além disso, aspiramos que no decorrer do jogo o estudante compreenda a diferença entre variável e incógnita.

4.3 Análise *a posteriori*

O jogo Fluxo de Veículos foi experienciado com dois estudantes com TEA do 7º ano do Ensino Fundamental, cabe destacar que um dos estudantes é alfabetizado e outro não. Diante desse fato, realizamos a leitura das perguntas que o jogo apresentava para este estudante. Buscamos ser imparciais no processo de leitura, realizando isto sem entonações alguma, tendo em vista que a TSD preza por intervir o mínimo possível no decorrer da vivência da situação *adidática* (Brousseau, 1995).

Assim, por se tratar de um jogo digital, iniciamos a discussão com Heitor questionando se ele tinha familiaridade com o computador, ele afirmou que possuía e que conseguia utilizá-lo. Em seguida, explicamos sobre o funcionamento do jogo e ao finalizarmos perguntamos a Heitor, se ele havia compreendido ou se possuía alguma dúvida, o mesmo solicitou que fosse explicado novamente as regras. Após a segunda explicação, Heitor informou que havia compreendido e que estava preparado para vivenciar a primeira fase do jogo.

Ao questionarmos Arthur sobre a familiaridade ou não com o uso do computador. Ele respondeu afirmativamente, dizendo que gostava muito de jogar e inclusive mencionou que estava sonolento, pois havia ficado no computador até tarde na noite anterior. Em seguida, explicamos o funcionamento do jogo, e Arthur rapidamente compreendeu, declarando que estava pronto para começar. No entanto, como ele ainda não é alfabetizado, foi necessário que a pesquisadora fizesse a leitura para ele das perguntas que aparecem no jogo, para ele apresentadas pelo jogo.

Assim, ambos os estudantes aceitaram o convite que lhe fora feito, passando, portanto, a vivenciar a situação *adidática*, devendo tomar suas próprias decisões e julgar seus próprios resultados sem a intervenção direta do professor, graças à retroação do *milieu* que no contexto deste estudo envolveu o jogo Fluxo de Veículos desenvolvido no *Scratch*, além dos demais agentes/fatores que se fazem presentes no *milieu* (Almouloud, 2007).

Durante a vivência do primeiro nível, Heitor demonstrou ter compreendido a dinâmica do jogo e das três tentativas acertou duas. Um dos fatos que é importante mencionarmos é que durante a vivência do jogo, Heitor no contexto da situação de ação (Almouloud, 2007) correlacionou os carrinhos do jogo com os dedos, isto para calcular quantos carros entraram e saíram de A, ou seja

ele começou a agir sobre o problema que lhe foi apresentado e iniciou o processo de formulação de respostas, para que em seguida o *Scratch* pudesse validar o cálculo que ele havia realizado, como podemos observar na Figura 12:

Figura 12: Estudante vivenciando o jogo

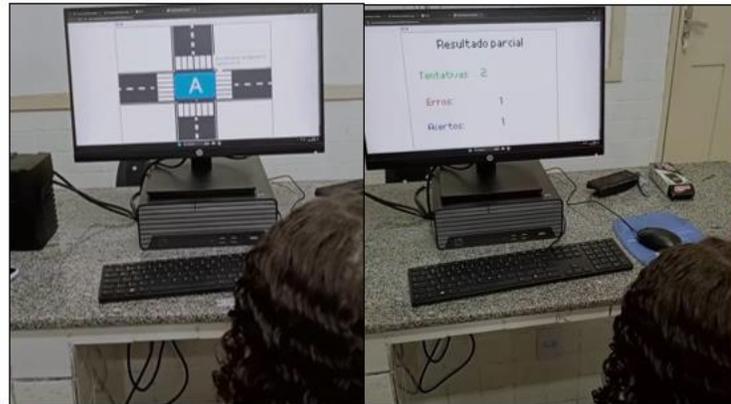


Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Apesar do uso dos dedos ser um recurso acessível e intuitivo, que pode ser útil para introduzir conceitos básicos de adição e subtração, precisamos destacar que essa prática possui limitações, como por exemplo, a capacidade finita de representar quantidades. No caso específico de Heitor, a associação da quantidade de carrinhos com os dedos, em alguns momentos, o levou ao erro levantamos como hipótese que estes ocorreram devido à distração ou confusão sobre a sequência de contagem, uma vez que, ao alternar entre contar os dedos levantados (carrinhos que entraram no cruzamento) e abaixados (carrinhos que saíram do cruzamento), o estudante pode ter confundido o número total já contado ou esquecer quantos números ainda necessitavam serem contados.

No caso de Heitor, durante a primeira e terceira tentativa, ainda no nível 1, ele apresentou a quantidade correta de carros que entraram e saíram, assim como a quantidade de carros que permaneceram em A. No entanto, durante a segunda tentativa, o estudante respondeu corretamente a quantidade de carros que chegaram em A, como podemos observar na Figura 13:

Figura 13: Heitor durante sua segunda tentativa no nível 1



(a)

(b)

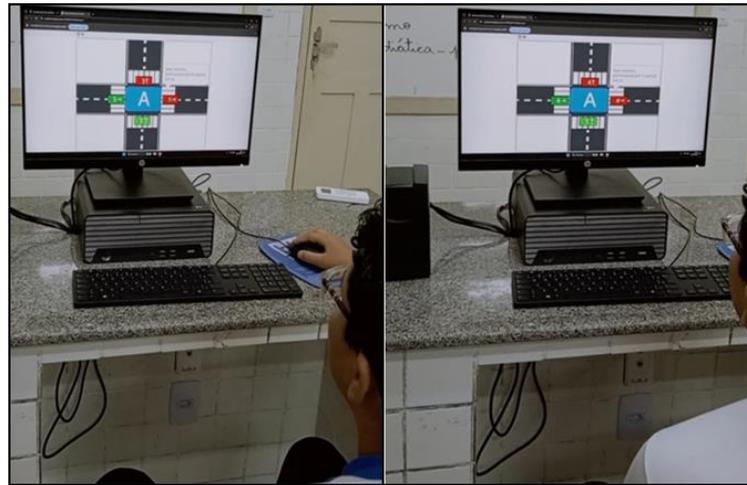
Fonte: Dados da pesquisa (2025)

No entanto, na pergunta seguinte, que era referente à quantidade de carros que partiram de A, ele errou, logo tomamos como hipótese que esse fato pode ter ocorrido devido a ele ter abaixado a quantidade errada de dedos, impactando assim na quantidade de carros que permaneceram em A, uma vez que ele não observa que o valor exibido nas caixas não condizia com os dedos que ele havia abaixado na sua mão. Assim, como a pergunta final é responsável por determinar o acerto ou erro, o resultado ficou empatado, como podemos observar na Figura 13 (b), este fato acabou deixando Heitor tenso e nervoso. Tais sentimentos, podem também ser aflorados no contexto de uma atividade lúdica (Huizinga, 2017).

Ademais, corroborando com isto, Mclean e Hitch (1999, *apud* Corso e Dornelles, 2012) destacam que o erro na contagem pode ocorrer quando o estudante se confunde quantos elementos já foram contados e quantos ainda precisam ser considerados. Os autores ainda mencionam que esse tipo de dificuldade pode estar relacionado a um déficit nos processos executivos do tipo controle de atenção.

A Figura 14 ilustra a experiência de Arthur durante a interação com o jogo, no nível 1. Destacamos que na primeira tentativa, como podemos observar na Figura 14 (a), chegaram 5 carros por uma via e 5 pela outra, enquanto partiram 5 carros de uma das vias e 1 da outra. Já na segunda tentativa, chegaram 4 carros por uma das vias e 5 pela outra, enquanto partiram 4 carros de cada via, conforme mostrado na Figura 14 (b). É importante destacarmos que em ambas as tentativas o estudante respondeu corretamente tanto a quantidade de carros que chegaram e saíram de A quanto à quantidade que permaneceu em A.

Figura 14: Arthur vivenciando sua primeira e segunda tentativa no nível 1



(a)

(b)

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Na terceira tentativa do nível 1, Arthur respondeu corretamente a quantidade de carros que chegaram, mas quando foi questionado sobre a quantidade de carros que partiram, ele mencionou “Eita, acabei esquecendo de contar, vou chutar qualquer número para lhe dizer a resposta” (Arthur, 2025). No entanto, isto não foi um empecilho para que ele conseguisse responder a quantos carros permaneceram em A, como podemos observar na Figura 15:

Figura 15: Arthur durante sua terceira tentativa no nível 1

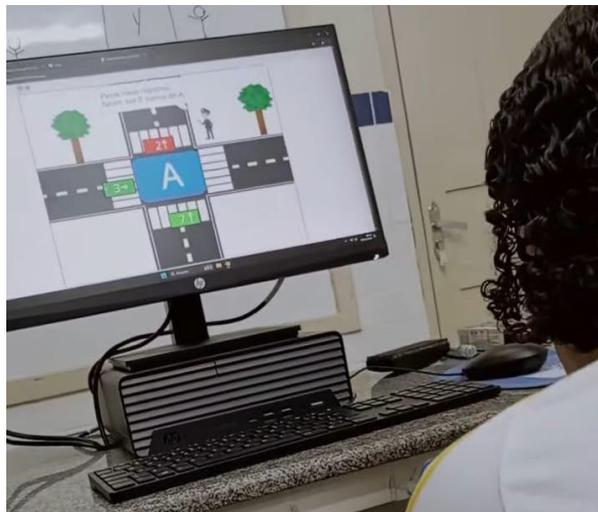


Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Mediante a este fato podemos observar que Arthur compreendeu que o *Scratch* estava realizando a validação das suas respostas, isto reflete o princípio da situação *adidática* (Almouloud, 2007), ao fornecer para o estudante um *feedback* automático que confirme sua ação e formulação e, simultaneamente, reforce o processo de aprendizagem ativa por meio da interação com o *milieu*.

No segundo nível do jogo, Heitor agiu sobre o problema e respondeu corretamente à quantidade de carros que entraram e saíram de A. Contudo, foi possível perceber que ele pode ter se confundido ao responder à pergunta: “Quantos carros ainda necessitam sair de A para que ele fique vazio?”. Isto ao considerar apenas o número de carros que entraram em A pela direita, sem levar em conta as movimentações de entrada e saída pelas demais vias. Na Figura 16, é possível observar a quantidade de carros que chegaram e saíram de A:

Figura 16: Heitor vivenciando sua primeira tentativa no nível 2



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

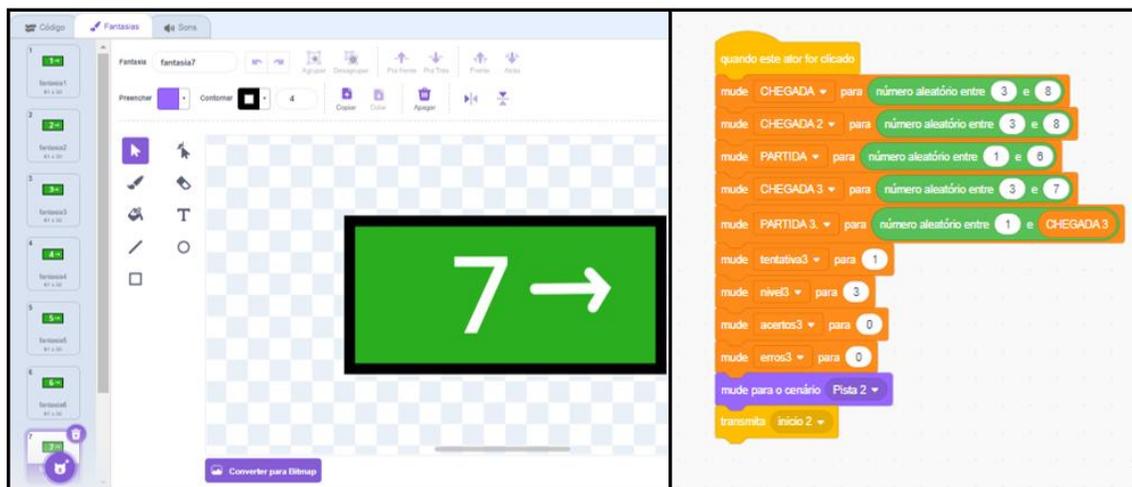
. No caso ilustrado na Figura 16, no momento da ação Heitor desconsiderou os 7 carros que entraram e os 2 que saíram, assumindo erroneamente que os 3 carros que haviam entrado pela direita sairiam diretamente pelo lado oposto. Após ter observado que o estudante estava ficando cada vez mais nervoso, isto por ter errado na primeira e na segunda tentativa, ressaltamos para ele que no jogo havia carros entrando e saindo de todas as vias. Com isso, Heitor retornou a fazer os cálculos nos dedos e acertou a última tentativa.

Vale destacar que, neste nível, durante as tentativas 1 e 2 ocorreu algo semelhante com Arthur, uma vez que ele também ignorou os veículos que entravam pela direita. Isto nos levou a levantar a hipótese de que, para Arthur, os carros que entravam pela direita não paravam em A,

mas seguiam direto para a saída. Em suas respostas, ele contabilizou apenas os veículos que chegavam pela via sul e subtraía daqueles que haviam partido, desconsiderando os carros que haviam entrado pelo leste, isto é a via à sua direita. Esse padrão, sugere que Arthur pode ter formado uma compreensão equivocada da dinâmica do fluxo no cruzamento representado no jogo, já que ao responder a segunda tentativa de maneira errada ele mencionou “ah entendi agora, os carros tá em A” (Arthur, 2025), e posteriormente acerta a última tentativa.

Durante a execução do terceiro nível do jogo junto a Heitor, verificamos uma inconsistência no jogo, e diante desse fato combinamos com o estudante que daríamos um intervalo de 30 minutos para que pudéssemos analisar o acontecido. Diante disso, conseguimos observar que os valores apresentados nas caixas, não condiziam com o número de carros que haviam entrado, pois estavam sendo sorteados valores superiores ao número máximo de fantasias. Por exemplo, ao sortear o número 8, entravam 8 carrinhos no cruzamento, no entanto, nas caixas que exibiam o valor numérico referente à quantidade de carros, o valor máximo que era apresentado era o número 7. Como podemos observar nas Figuras 17 (a) e (b):

Figura 17: Discrepância entre o número de fantasias e o número sorteado



(a)

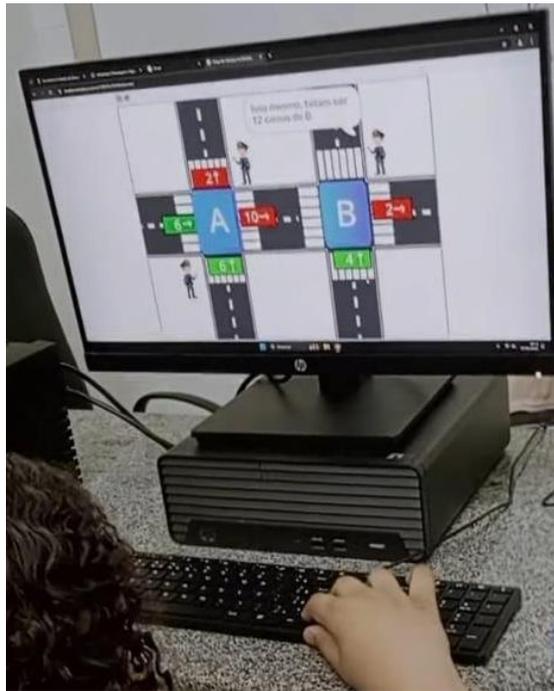
(b)

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Diante desse erro apresentado na Figura 17 (a) e (b), o programa realizava cálculos considerando o valor 8, mas o estudante visualizava nas caixas o valor incorreto, criando uma inconsistência entre a exibição e o número que havia sido sorteado. Esta falha impactou diretamente na lógica do jogo, dificultando assim a resolução do problema apresentado.

Após solucionarmos esta inconsistência, solicitamos que o estudante retornasse ao laboratório para que ele pudesse vivenciar o último nível do jogo. Durante a aplicação, em todas as tentativas observamos que Heitor inseriu corretamente a quantidade de carros que precisava sair de A para que ele ficasse vazio. Inclusive durante a sua primeira tentativa ele demonstrou ter compreendido o intuito do jogo, efetuando os cálculos corretamente, como podemos observar na Figura 18, a validação da ação de Heitor realizada pelo *Scratch*:

Figura 18: Heitor vivenciando sua primeira tentativa no nível 3



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Nas suas duas últimas tentativas ao ser questionado sobre a quantidade de carros que precisava sair de B para que ele fique vazio, Heitor acabou efetuando os cálculos de forma errônea. Apesar desse fato, podemos observar que o estudante compreendeu que os carros que partiram de A entravam em B, uma vez que ele digitou um valor aproximado ao resultado correto, tomando sua segunda tentativa como exemplo, podemos observar na Figura 19, que partiram 9 carros de A em direção a B, entraram mais 8 carros pela via sul em B e partiram 2 carros, ao formular sua resposta ele inseriu o numeral 18, no entanto, ao somarmos a quantidade de carros que entraram e subtraímos a que saíram, chegamos à conclusão que faltavam sair 15 carros de B.

Figura 19: Heitor vivenciando sua segunda tentativa no nível 3



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Neste ínterim, levantamos como hipótese que Heitor havia compreendido que os carros que partiram de A ficariam estacionados em B, uma vez que os valores expostos por ele, tanto na segunda quanto na terceira tentativas, foram valores próximos ao resultado correto. Este erro pode estar relacionado às manifestações emocionais que o jogo desencadeou no estudante, mais especificamente a sua vontade de vencer o jogo, aspecto este que acabou se tornando o foco principal de sua atenção. Além disso, levantamos a hipótese de que um dos fatores que pode ter levado ao erro foi o fato de que, o jogo apresentava apenas a quantidade de carros que deveriam se movimentar de A para B, porém não era possível visualizar os carros se locomovendo.

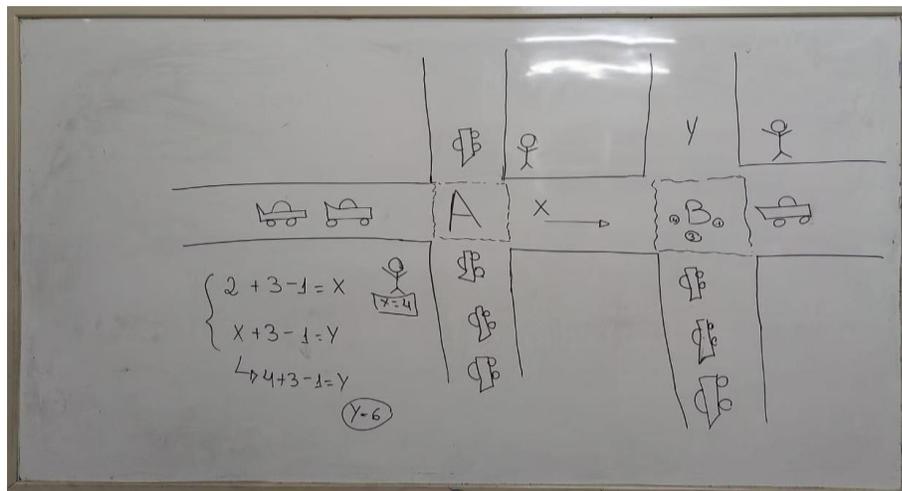
Durante a experiência no terceiro nível, pelo estudante Arthur observamos que ele respondeu corretamente todas as perguntas, demonstrando assim ter compreendido que os carros que saíram de A chegavam em B, e que ele deveria acrescentar a este valor o número de carros que iria entrar pela outra via e, em seguida, subtrair deste resultado o número de carros que partiram, para assim, obter o resultado correto da situação. Cabe destacar, que o estudante demonstrou muita empolgação, isto ao observar que os resultados que ele havia inserido o *Scratch* os validou como corretos.

No final de cada encontro foi realizada a institucionalização na qual iniciamos questionando ao estudante se eles já haviam ouvido falar sobre variável e incógnita e se sabiam do que se tratava. No caso de Heitor, ele nos informou que “sim, e que está relacionado a coisas de x ” (Heitor, 2025). Isto nos permitiu constatarmos que Heitor já teve algum contato com esses termos, mas o seu

conceito ainda não se encontrava consolidado, com isso, explicamos para ele o conceito de variável e incógnita, ressaltando que no jogo, o fluxo de carros pode ser representado como variáveis, pois seus valores podem mudar de acordo com o sorteio que estava sendo implicitamente realizado pelo *Scratch*. Já quando estamos resolvendo o problema específico de determinarmos quantos carros ainda precisam sair da área A para que ele fique vazio, sendo o número desconhecido uma incógnita.

Em seguida, utilizamos o jogo para definir uma Equação Linear e resolvemos alguns exemplos. Posteriormente, fizemos a esquematização do terceiro nível do jogo no quadro para explicar sobre Sistema de Equações Polinomiais de 1º grau e apresentarmos uma forma de como conseguir solucionar o problema, como podemos observar na Figura 20:

Figura 20: Formalização do conceito de Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Após a explicação, Heitor nos contou que nunca havia trabalhado com Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau dessa maneira. Ele destacou que “precisa passar dividindo” (Heitor, 2025). Essa observação pode estar relacionada ao fato de que, nos problemas apresentados no jogo, o coeficiente da variável era igual a 1. Isso sugere que ele pode estar mais habituado a lidar com situações em que os coeficientes das variáveis possuem valores diferentes de 1.

Já durante o processo de institucionalização com Arthur, ao questionarmos sobre o que seria incógnitas e variáveis, ele nos informou que nunca havia ouvido falar sobre esses termos, o mesmo ocorreu quando o questionamos acerca de Equações e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau. Diante desse fato, levantamos como hipótese que este estudante está apenas inserido na rede de ensino, assim corroboramos com Mantoan (2015) que não é suficiente apenas inserir o estudante

com deficiência na sala de aula regular, visto que a Educação Inclusiva, não se constitui apenas na integração destes, pois apesar deles frequentarem as salas de aula regulares eles acabam não se sentindo parte delas.

Após a finalização do jogo, solicitamos que ambos estudantes nos fornecesse um *feedback* do jogo. Heitor nos informou que o jogo “não tem uma explicação e os carrinhos estão subindo muito rápido” (Heitor, 2025), já Arthur mencionou que gostou muito do jogo e que “deveria melhorar os níveis, porque deveria passar sozinho (referindo-se a passagem de um nível para outro), tipo sem precisar clicar” (Arthur, 2025). Com isso, foi possível observarmos que o jogo não foi intuitivo para Heitor, e que necessitaria de uma aba com instruções para que ele compreendesse melhor o jogo. Além disso, constatamos que faz-se necessário realizar ajustes na velocidade de entradas e saídas dos carros. Já no caso de Arthur, sua sugestão destacou a importância de implementarmos um mecanismo que possa automatizar a transição entre os níveis, após a conclusão das três tentativas em cada etapa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em consideração a questão norteadora no nosso estudo, qual seja, *como o uso do Scratch pode contribuir no ensino e na aprendizagem do conteúdo de Equação e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau junto a estudantes do Ensino Fundamental com Transtorno do Espectro Autista?* Destacamos inicialmente que o *Scratch* se configura como uma ferramenta educacional capaz de contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como atenção, concentração, planejamento, organização e percepção.

Além disso, ao utilizarmos no contexto de uma situação lúdica como foi o caso da SD construída, o *Scratch* pode contribuir com o aparecimento de expressões emocionais ligadas ao lúdico, as quais podem ser ferramentas que venham a favorecer o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, como por exemplo, ao despertamos o sentimento de empolgação, com a utilização desta SD, isto pode propiciar que o estudante venha a se envolver mais no processo de construção de novos conhecimentos, como foi o caso do estudante Arthur, que apesar de ainda não ter sido alfabetizado, ao lhes propiciar ferramentas adequadas a sua participação, este conseguiu se envolver de tal maneira na construção dos conhecimentos presentes no jogo que demonstrou, ao final muita empolgação.

Quanto à aplicação da SD no *Scratch*, podemos perceber que o uso do jogo Fluxo de Veículos pode ter colaborado para que Heitor e Arthur compreendessem o conceito de Equação e Sistemas de Equação Polinomial de 1º grau, bem como dos conceitos subjacentes a estes assuntos, como por exemplo, o conceito de variável, incógnita e o significado da igualdade. Já que no nível 1 e 2 do jogo, ao serem questionados sobre quantos carros permaneciam em A, isto especificamente no nível 1, eles foram implicitamente expostos ao conceito de igualdade, uma das bases fundamentais das Equações Lineares. Nesse contexto, Heitor e Arthur estabeleceram, mesmo que de forma implícita, uma relação de equilíbrio entre a quantidade de carros que entravam e os que saíam, para então determinar quantos carros ainda permaneciam em A. Assim como no nível 2, quando foram questionados sobre quantos carros necessitavam sair de A para que ele ficasse vazio.

Durante os dois níveis iniciais, conseguimos observar que Heitor apresentou dificuldades nas operações de adição e subtração e, diante desse fato, ele começou a associar o número de carros aos dedos da sua mão. No entanto, esse método apresentou limitações, no contexto do jogo, como por exemplo, a capacidade finita de representar quantidades. No caso de Heitor, associar os carrinhos aos dedos o levou a erros nos dois níveis, possivelmente devido à distração ou confusão

na sequência de contagem ao alternar entre os dedos levantados (carrinhos que entraram no cruzamento) e abaixados (carrinhos que saíram do cruzamento), cabe destacar também que o fato dele errar despertou sentimentos negativos, isto o deixou nervoso e receoso. Diante das emoções transmitidas por Heitor acreditamos que poderíamos ter superado tais sensações/emoções, disponibilizando lhes algum material manipulativo ou ferramenta de registro no computador que viesse a lhes auxiliar na contagem ou no registro dos dados apresentados nos diferentes níveis do jogo.

No que se refere ao nível 3, conseguimos observar que Heitor compreendeu o intuito do jogo, ou seja, ele compreendeu que necessitaria utilizar o valor que havia sido descoberto em A para calcular quantos carros necessitavam sair de B para que ele ficasse vazio, no entanto, não obteve sucesso ao realizar os cálculos. Já no caso de Arthur, além de conseguir compreender o objetivo do jogo ele conseguiu efetuar os cálculos de forma correta e compreender a diferença entre variáveis e incógnitas, Equações Lineares ou Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau. Isto possibilita inferirmos que o jogo Fluxo de Veículos desenvolvido no *Scratch*, pode ajudar na compreensão e aplicação de operações elementares, bem como no estudo e a apresentação de conceitos ligados a Equação e a Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau.

Desse modo, ressaltamos que esta pesquisa também evidenciou a necessidade de desenvolvermos novas investigações que possam abordar outros conceitos matemáticos com o uso do *Scratch*, ou outras ferramentas tecnológicas, junto aos estudantes com TEA. Já no que se refere aos desafios enfrentados durante o desenvolvimento deste trabalho, destacamos a dificuldade em criar um jogo no *Scratch* que abordasse Equações e Sistemas de Equações Polinomiais do 1º grau. Esse obstáculo esteve principalmente relacionado à necessidade de traduzirmos conceitos algébricos abstratos, que geralmente são ensinados de forma formal, para uma linguagem visual e oral. Além disso, houve também desafios durante o processo de elaboração da programação que exigiram ajustes constantes para garantir a funcionalidade e a coerência do jogo.

Por fim, a partir do desenvolvimento deste trabalho, evidenciamos que o uso de ferramentas tecnológicas, como o *Scratch*, pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática junto a estudantes com TEA. Um exemplo disso, foi o estudante Arthur, que inicialmente declarou não saber do que se tratava Equações Lineares e Sistemas de Equações Polinomiais de 1º grau, mas conseguiu participar do jogo, demonstrando ter compreendido o

objetivo deste. Diante disso, destacamos que essa ferramenta pode contribuir com a promoção da inclusão desses estudantes e proporcionar experiências lúdicas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. V. B. As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem. *Revista Vértices*, [S. l.], v. 10, n. 1/3, p. 63–72, 2023. DOI: 10.5935/1809-2667.20080006. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/1809-2667.20080006>. Acesso em: 10 out. 2024.

ALMOULOUD, S. *Fundamentos da Didática da Matemática*. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

DE ARAÚJO, S. D.; SILVA, R. B. Scratch: Utilizando Programação por Blocos com Alunos com Deficiência Intelectual e Transtorno do Espectro Autista. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE)*, 29. , 2023, Passo Fundo/RS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 86-95. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.233914>.

AZEVEDO, P. C. V.; MARÇAL, E.; VASCONCELOS, F. H. L. A integração da Cultura Maker nas aulas de Matemática para alunos com transtorno do espectro autista (TEA): uma revisão sistemática da literatura. *Revista Educar Mais*, [S. l.], v. 8, p. 23–37, 2024. DOI: 10.15536/reducarmais.8.2024.3411. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/3411>. Acesso em: 27 maio. 2024.

BATISTA, S. C. F.; BAPTISTA, C. B. F. Scratch e Matemática: desenvolvimento de um objeto de aprendizagem. *Encontro de Educação Matemática*, n. 1, 2013.

BOCCARDO, M. E. *Sistemas lineares: aplicações e propostas de aula usando a metodologia de resolução de problemas e o software GeoGebra*. 2017.

BORIN, J. *Jogos e resolução de problemas*. 2007.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em 01 de junho de 2024.

BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência: Lei 13.146, de 6 de julho de 2015. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm>. Acesso em: 01 jun. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista e altera a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm. Acesso em: 20 nov. 2024.

BROUGÈRE, G. A criança e a cultura lúdica. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 24, n. 2, p. 103–116, jul. 1998.

BROUGÈRE, G. Lúdico e educação: novas perspectivas. **Linhas críticas**, v. 8, n. 14, p. 5-20, 2002.

BRUM, V. de F. M. C.; HAUENSTEIN, C. A.; BORGES, I. G.; FILHO, J. K. Y. Tecnologias digitais: a matemática utilizada no funcionamento do global positioning system – GPS. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. e3543, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n4-006. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/3543>. Acesso em: 11 jul. 2024.

CANASSA, V.; BORGES, F. A. Concepções do Transtorno do Espectro Autista - TEA: uma análise de trabalhos acadêmicos na perspectiva do ensino e da aprendizagem de Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 1–21, 2021. DOI: 10.26843/rencima.v12n6a06. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/3199> . Acesso em: 30 maio. 2024.

CORSO, L. V.; DORNELES, B. V. Qual o papel que a memória de trabalho exerce na aprendizagem da matemática?. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 26, p. 627-648, 2012.

COSTA, N. M. L.; PRADO, M. E. B. B. A Integração das Tecnologias Digitais ao Ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 16, 6 nov. 2015.

FERREIRA, H. C. et al.. **Sistemas de equações lineares: uma experiência por meio da modelagem matemática**. Anais do IX ENALIC... Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/103106>>. Acesso em: 10 de outubro de 2024.

FREITAS, J. L. M. Teoria das situações didáticas. In: Sílvia Dias Alcântara Machado (Org.). **Educação Matemática: Uma (nova) introdução**. 3ed .São Paulo: Educ, 2016, v. 1, p. 77-111.

HENRIQUES, A. **Saberes Universitários e suas Relações na Educação Básica: Uma análise institucional em torno do Cálculo Diferencial e Integral e das Geometrias**. Ibicaraí: Via Litterarum Editora, 2019.

HUIZINGA, J. Homo Ludens: O jogo como elemento da cultura. Tradução João Paulo Monteiro. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2017.

JUNIOR, J. G. **A Conquista da Matemática: 7º Ano**. São Paulo: FTD, 2024.

JUNIOR, J. G. **A Conquista da Matemática: 8º Ano**. São Paulo: FTD, 2024.

LIPSCHUTZ, S; LIPSON, M. Álgebra Linear. Tradução: Claus Ivo Doering 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. ISBN 978-85-7780-833-5.

LUCKESI, C. Ludicidade e formação do educador. **Revista Entreideias**, Salvador, v. 3, n. 2, p. 13-23, 2014. Disponível em: <<https://rigs.ufba.br/index.php/entreideias/article/viewFile/9168/8976> >. Acesso em: 4 julho. 2024.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MACHADO, K. K.; DUTRA, A. PARA ALÉM DA PROGRAMAÇÃO: DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NOS CONTEÚDOS ESCOLARES. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**.2022. Disponível em: <[file:///C:/Users/Maria%20Nayane/Downloads/sergioabranche,+13A_254689-214782-2-ED%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Maria%20Nayane/Downloads/sergioabranche,+13A_254689-214782-2-ED%20(1).pdf) >. Acesso em: 03 de jan. 2024.

MANTOAN, M. T. E. Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Summus, 2015.

MÜLLER, M. G; MENEZES, C. S. Tecnologias educacionais acessíveis para apoiar o ensino de matemática: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 41–50, 2021. DOI: 10.22456/1679-1916.121185. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/121185>. Acesso em: 11 jul. 2024.

NERY, E. S. S. **A teoria das situações didáticas e a inclusão de estudantes com deficiência visual nos processos de ensino e aprendizagem do conceito de função mediados por um recurso lúdico**. 2021. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

NERY, E. S. S. **Ludomatemática: pensando e repensando recursos didáticos lúdicos**. Universidade Federal de Sergipe: Departamento de Matemática, 2023.

OLIVEIRA, M.; SOUZA, A.; FERREIRA, A.; BARREIROS, E. Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência. *In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)*, 22, 2014, Brasília. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 239-248. ISSN 2595-6175.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA [UNESCO]. **Declaração de Salamanca de princípios, política e prática para as necessidades educativas especiais**. Brasília: CORDE, 1994.

PAIS, L. C. Didática da Matemática: uma análise da influência francesa. Autêntica Editora, 2005.

PUCCI, M. O.; REICHERT, J. T. Estudo Propositivo para Aprendizagem Significativa das Equações Algébricas do Primeiro Grau Através do Scratch. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 329–342, 2021. DOI: 10.17921/2176-5634.2020v13n3p329-342. Disponível em:

<https://jieem.pgsscogna.com.br/jieem/article/view/7793>. Acesso em: 16 jan. 2025.

RIBEIRO, A. J. A noção de equação e suas diferentes concepções: uma investigação baseada em aspectos históricos e epistemológicos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 1, 2009.

RIBEIRO, G. G; CRISTOVÃO, E. M. Um estudo sobre a inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista na aula de matemática. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 15, n. 20, p. 503–522, 2018. Disponível em: <http://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/247>. Acesso em: 15 jan. 2025.

SÁ, F. L. Estudo dos determinantes. **Caderno DÁ Licença. Rio de Janeiro**, v. 5, p. 70-84, 2014.

SASS, C. M. **O Currículo Escolar em uma Perspectiva Inclusiva**. 1 ed. Curitiba: IESDE Brasil, 2020.

SILVA, R.; NOVELLO, T. O uso das tecnologias digitais no ensinar matemática: recursos, percepções e desafios. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 6, p. e020025-e020025, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8655884> >. Acesso em: 30 de set. 2023.

SOUSA, F. B.; SABINO, E. R.; SABINO, E. R. Abordagem histórica e conceitual sobre os sistemas de equações lineares e sua relação com matrizes e determinantes. **III Jornada de Estudos em Matemática. Anais III JEM. Marabá: Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará**, 2017.

UNICEF Brasil. Declaração Universal dos Direitos Humanos. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos> . Acesso em: 10 mar. 2024.

ANEXO A**TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO**

Eu, _____, diretora da Escola Estadual _____, autorizo a realização do projeto intitulado “Ludomatemática: pensando e repensando recursos didáticos lúdicos” coordenado pela pesquisadora Prof^a. Dr^a. Érica Santana Silveira Nery, cujo objetivo é investigar as contribuições de recursos ludomatemáticos na promoção da inclusão de estudantes com Necessidades Educacionais Específicas nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Estamos cientes de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa, dispondo de infraestrutura necessária para desenvolvê-la em conformidade às diretrizes e normas éticas. Ademais, ratifico que não haverá quaisquer implicações negativas aos estudantes e professores que não desejarem ou desistirem e participar do projeto.

Declaro, outrossim, na condição de representante desta instituição, conhecer e cumprir com as orientações e determinações fixadas nas Resoluções n 466, de 12 de dezembro de 2012, e 510, de 07 de abril de 2016 e Norma Operacional nº 001/2013 pelo CNS.

Itabaiana – Sergipe, 27 de maio de 2024.

Diretora da instituição

Itabaiana - SE, ____ de _____ de 2024

Assinatura do responsável: _____

RG: _____

ANEXO B
TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Carta de esclarecimento sobre o Projeto e a Pesquisa

Pesquisa: A Matemática no jogo: (Re)pensando um recurso ludomatemático acessível.

Pesquisadora: Érica Santana Silveira Nery

Informações sobre o projeto e sobre a pesquisa: A pesquisa a ser realizada tem por intuito investigar as contribuições de recursos ludomatemáticos na promoção da inclusão de estudantes com Necessidades Educacionais Específicas nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Para isso, estamos lhe convidando para participar deste estudo. Ressaltamos que esta pesquisa terá como atividade principal a vivência de um jogo matemático. Seu nome será mantido em sigilo, assim escolheremos um nome fictício a fim de poder descrever suas respostas e opiniões durante os encontros. Os encontros serão gravados e sua transcrição, caso seja necessário, poderá ser lida para você a fim de que tome conhecimento do conteúdo das áudio-gravações. Essas gravações e suas transcrições serão guardadas em sigilo por cinco anos.

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, portador (a) do
RG _____, residente na
_____, com número de telefone
_____, abaixo assinado, dou meu assentimento livre e esclarecido para
participar como voluntário da pesquisa supracitada, sob a responsabilidade da pesquisadora Érica
Santana Silveira Nery.

Assinando este Termo de Assentimento, estou ciente de que:

- 1) O objetivo da pesquisa é intuito investigar as contribuições de recursos ludomatemáticos na promoção da inclusão de estudantes com Necessidades Educacionais Específicas nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.
- 2) A realização desta pesquisa é fundamental para contribuir com a integração entre alunos com Necessidades Educacionais Específicas em salas de aula regular, bem como com a aprendizagem de conceitos matemáticos.
- 3) Durante o estudo, vivenciarei um jogo.
- 4) Assim que for terminada a pesquisa, terei acesso aos resultados globais do estudo;
- 5) Durante toda a pesquisa estarei livre para interromper, a qualquer momento, minha participação;
- 6) A participação nesta pesquisa é voluntária, sendo que estou ciente que não receberei qualquer forma de remuneração;
- 7) O risco desta pesquisa é mínimo e restringe-se ao constrangimento, caso eu não saiba responder às indagações que serão propostas, entretanto, neste caso, poderei tirar as dúvidas com a pesquisadora. Outro risco refere-se à lembrança de algum evento desagradável durante minha experiência com a Matemática ou disciplinas afins;

- 8) Os meus dados pessoais serão mantidos em sigilo e os resultados obtidos com a pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, incluindo a publicação na literatura científica especializada;
- 9) Se tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, poderei entrar em contato com a pesquisadora pelos telefones **(75) 99959-7838** ou pelo e-mail **erica.s.silveira@hotmail.com**;
- 10) Obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre a minha participação na referida pesquisa;
- 11) Este Termo de Assentimento é feito em duas vias, uma permanecerá em meu poder e a outra com a pesquisadora responsável.

Itabaiana - SE, _____ de _____ de 2024.

Assinatura do participante

Érica Santana Silveira Nery (Pesquisadora do projeto)

ANEXO C

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Carta de esclarecimento sobre o Projeto e a Pesquisa

Pesquisa: A Matemática no jogo: (Re)pensando um recurso ludomatemático acessível.

Pesquisadora: Érica Santana Silveira Nery

Informações sobre o projeto e sobre a pesquisa: A pesquisa a ser realizada tem por intuito investigar as contribuições de recursos ludomatemáticos na promoção da inclusão de estudantes com Necessidades Educacionais Específicas nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Para isso, estamos lhe convidando para participar deste estudo. Ressaltamos que esta pesquisa terá como atividade principal a vivência de um jogo matemático. Seu nome será mantido em sigilo, assim escolheremos um nome fictício a fim de poder descrever suas respostas e opiniões durante os encontros. Os encontros serão gravados e sua transcrição, caso seja necessário, poderá ser lida para você a fim de que tome conhecimento do conteúdo das áudio-gravações. Essas gravações e suas transcrições serão guardadas em sigilo por cinco anos.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, portador (a) do
 RG _____, responsável pelo estudante
 _____, residente na
 _____, com número de telefone
 _____, abaixo assinado, dou meu consentimento livre e esclarecido para a participação do aluno acima referido como voluntário da pesquisa supracitada, sob a responsabilidade da pesquisadora Érica Santana Silveira Nery.

- 1) O objetivo da pesquisa é intuito investigar as contribuições de recursos ludomatemáticos na promoção da inclusão de estudantes com Necessidades Educacionais Específicas nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.
- 2) A realização desta pesquisa é fundamental para contribuir com a integração entre alunos com Necessidades Educacionais Específicas em salas de aula regular, bem como com a aprendizagem de conceitos matemáticos.
- 3) Durante o estudo, o estudante sob minha responsabilidade vivenciará um jogo.
- 4) Assim que for terminada a pesquisa, terei acesso aos resultados globais do estudo.
- 5) O aluno sob minha responsabilidade estará livre para interromper, a qualquer momento, sua participação nesta pesquisa.
- 6) A participação nesta pesquisa é voluntária, sendo que estou ciente que o aluno sob minha responsabilidade não receberá qualquer forma de remuneração.
- 7) O risco desta pesquisa é mínimo e restringe-se ao constrangimento do aluno sob minha responsabilidade não saber responder aos problemas propostos ou à lembrança de algum evento desagradável durante sua experiência escolar com a própria Matemática ou disciplinas afins.

8) Os dados pessoais do aluno sob minha responsabilidade serão mantidos em sigilo e os resultados obtidos com a pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, incluindo a publicação na literatura científica especializada.

9) Se eu tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, poderei entrar em contato com a pesquisadora através do telefone **(75) 99959-7838** ou pelo e-mail **erica.s.silveira@hotmail.com**;

10) Obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre a participação do aluno sob minha responsabilidade na referida pesquisa.

11) Este Termo de Consentimento é feito em duas vias, de maneira que uma permanecerá em meu poder e a outra com os pesquisadores responsáveis.

Itabaiana - SE, _____ de _____ de 2024.

Assinatura do responsável pelo aluno participante

Érica Santana Silveira Nery (Pesquisadora do projeto)

ANEXO D

Termo de Autorização ao Uso de Imagem

Eu, _____, portador(a) de cédula de identidade nº _____, autorizo a Pesquisadora Érica Santana Silveira Nery, gravar em vídeo as imagens, tirar fotos e depoimentos do estudante _____ sob minha responsabilidade durante os encontros realizados na Escola Estadual Vicente Machado Menezes, referentes ao desenvolvimento do Projeto de Pesquisa “A Matemática no jogo: (Re)pensando um recurso ludomatemático acessível” e veicular em qualquer meio de comunicação para fins didáticos, de pesquisa e divulgação de conhecimento científico sem quaisquer ônus e restrições. Fica ainda autorizada, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos da veiculação, não recebendo para tanto o aluno sob minha responsabilidade qualquer tipo de remuneração.

Itabaiana - SE, _____ de _____ de 2024

Assinatura do responsável: _____

RG: _____