UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

SIMONE DE FÁTIMA SOLTES

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM TEA: CONTRIBUIÇÕES DO RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL MATIFIC

PONTA GROSSA

2025

SIMONE DE FÁTIMA SOLTES

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM TEA: CONTRIBUIÇÕES DO RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL MATIFIC

Gamification in the teaching of mathematics to students with TEA: contributions of the Matific digital educational resource

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientadora: Profa. Dra. Renata da Silva Dessbesel
Coorientadora: Profa. Dra. Sani de Carvalho Rutz da Silva

PONTA GROSSA

2025

4.0 Internacional

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa

SIMONE DE FATIMA SOLTES

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM TEA: CONTRIBUIÇÕES DO RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL MATIFIC

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 06 de Junho de 2025

Renata Da Silva Dessbesel, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Andre Vitor Chaves De Andrade, Doutorado - Universidade Estadual de Ponta Grossa (Uepg)

Dra. Nilceia Aparecida Maciel Pinheiro, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 10/06/2025.

Dedico este trabalho ao meu Filho Gabriel, minha Mãe Edeolinda, meu Pai Vilson, que sempre me fortaleceram e me apoiaram durante essa caminhada, e aos meus Mestres que tanto me ensinaram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por me fortalecer e ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso, dando-me entusiasmo para celebrar as conquistas.

Ao meu filho Gabriel, que mesmo jovem foi meu maior incentivador, salientando sempre o orgulho que sentiríamos quando essa produção fosse finalizada, pois faz parte da realização de um sonho que se tornou realidade.

Ao meu pai e à minha mãe, exemplos de vida e retidão, aos quais sempre busco orgulhar. Sei que rezam por mim e estarão sempre ao meu lado para me orientar, cuidar e amar.

À minha orientadora, Profa. Dra. Renata da Silva Dessbesel, que durante esse período compartilhou seus conhecimentos e experiências, capacitando-me para concluir esta produção. Sempre solícita e paciente, carinhosamente me ensinou e guiou até a finalização do curso de Mestrado.

Agradeço à minha coorientadora, Profa. Dra. Sani de Carvalho Rutz da Silva, por ter aceitado meu pré-projeto e a mim, incentivando-me, conduzindo-me e orientando-me, oferecendo oportunidades e acreditando em mim. Sua orientação me capacitou dia após dia durante todo esse período de estudos. Não encontro palavras que expressem minha gratidão.

Agradeço imensamente aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. André Vitor Chaves De Andrade e Profa. Dra. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro, por suas avaliações criteriosas do meu trabalho, tempo e atenção dedicados à minha pesquisa, cujas considerações foram fundamentais para o meu aprendizado.

Aos mestres que conheci ao longo deste processo de ensino e aprendizagem, minha profunda gratidão. Quanta sabedoria, experiência e inspiração! Cada um despertou em mim a capacidade de acreditar em meu potencial, de estudar, aprender, ensinar e, sobretudo, evoluir como estudante e como ser humano.

Aos meus colegas, com quem compartilhei lutas, decepções, vitórias, risos, incentivos, fé, esperança e, principalmente, a amizade que aprendemos a cultivar e que levaremos para a vida como uma das gratificantes recompensas do curso de Mestrado nos deixará.

Minha gratidão à Técnica Pedagógica do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa, Angela Ebner, que me incentivou ao valorizar meu trabalho. Ela

destacou que minha prática em sala de aula, utilizando o Recurso Educacional Digital Matific, fazia a diferença no processo de ensino e aprendizagem dos meus alunos e que eu tinha potencial para participar do curso de Mestrado.

A Professora e Mestre da Articulação Acadêmica do Núcleo Regional de Ponta Grossa, Sandra Mara Dias Pedroso, que orientou a escrita do meu pré-projeto no início da minha trajetória, me conduzindo e incentivando ao longo de toda a caminhada no Mestrado. Durante esse processo, ela manteve seu olhar criterioso e carinhoso, como sempre teve desde a época em que fui sua aluna na graduação. A esta grande mestre, meu carinho e gratidão.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus de Ponta Grossa, minha gratidão pelo suporte recebido durante o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia no Curso do Mestrado.

À Secretaria Estadual de Educação do Paraná (SEED-PR) e ao Núcleo Regional de Ponta Grossa, minha gratidão pelo apoio ao meu trabalho e à minha capacitação durante este período de estudos.

Enfim, a todos os que por algum motivo e de alguma forma, contribuíram para a realização desta pesquisa.

Os impactos positivos da gamificação na estimulação precoce dos autistas refletiram diretamente na qualidade de vida das crianças e suas famílias. A evolução no vocabulário oral, a aceitação do convívio social, a adaptação à rotina em casa e a inclusão no ambiente escolar foram conquistas significativas que trouxeram maior autonomia e confiança para as crianças. (Viana; Mozzer, 2023).

RESUMO

O ensino de matemática com uso de recursos educacionais digitais tem se mostrado uma possibilidade importante, que pode oferecer diversas oportunidades para adaptar o ensino às necessidades individuais dos estudantes, o que é essencial na inclusão escolar. Dessa forma, é possível personalizar o ensino, uma vez que os recursos digitais permitem aos professores planejar atividades e ajustar os níveis de dificuldade conforme as habilidades e o ritmo de aprendizagem de cada estudante, especialmente no contexto da Educação Especial. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo analisar as contribuições da gamificação, por meio do Recurso Educacional Digital Matific, na apropriação de conceitos das operações fundamentais da aritmética para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A pesquisa fundamentou-se na Teoria Histórico-Cultural e adotou uma abordagem qualitativa, utilizando a metodologia *Educational Design Research* (EDR), que integra teoria e prática de forma articulada. Os participantes do estudo foram estudantes com TEA do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública no Paraná, além dos professores de Matemática do 6º ano do Ensino Regular, da Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) e a Professora de Apoio Educacional Especializado (PAEE). Para a coleta de dados, foram realizadas entrevistas com as professoras da SRM, de Matemática e PAEE, além da aplicação de episódios de ensino com os estudantes com TEA no contraturno escolar. A análise dos dados foi conduzida por meio da Análise de Conteúdo. Como resultados, verificou-se que o RED Matific motiva estudantes com TEA, oferecendo desafios e *feedback* imediato. Além disso, a gamificação auxilia na apropriação dos conceitos de matemática a partir da mediação do docente em sala de aula. Infere-se que o processo de inclusão escolar demanda adaptações no ambiente da sala de aula e formação continuada dos professores. Como Produto Educacional, foi elaborado o "Guia Didático: Aritmética com o RED Matific", baseado nos episódios de ensino desenvolvidos na pesquisa, apresentando-se como uma possibilidade para os professores que desejem utilizar a gamificação com o RED Matific no processo de ensino e aprendizagem de estudantes com TEA. Conclui-se que o RED Matific oferece um recurso flexível, acessível e adaptável para estudantes com TEA, proporcionando uma experiência de aprendizagem inclusiva e envolvente.

Palavras-chave: sala de recurso multifuncional; tecnologias digitais; inclusão escolar

ABSTRACT

Teaching mathematics using digital educational resources has proven to be an important possibility, offering various opportunities to adapt teaching to students' individual needs, which is essential for school inclusion. In this way, it is possible to personalize teaching since digital resources allow teachers to plan activities and adjust difficulty levels according to each student's abilities and learning pace, especially in the context of Special Education. Given this, the present study aimed to analyze the contributions of gamification through the Matific Digital Educational Resource in appropriating concepts of fundamental arithmetic operations for students with Autism Spectrum Disorder (ASD). The research was based on Historical-Cultural Theory and adopted a qualitative approach, using the Educational Design Research (EDR) methodology, which integrates theory and practice in an articulated manner. The study participants were students with ASD in the 6th grade of elementary school at a public school in Paraná and 6th-grade mathematics teachers from the Regular Education Program, the Multifunctional Resource Room (SRM), and the Specialized Educational Support Teacher (PAEE). For data collection, interviews were conducted with SRM, math, and PAEE teachers, in addition to the application of teaching episodes with students with ASD during after-school hours. Data analysis was conducted using Content Analysis. The results showed that RED Matific motivates students with ASD by offering challenges and immediate feedback. In addition, gamification helps appropriate mathematical concepts through teacher mediation in the classroom. It can be inferred that school inclusion requires adaptations in the classroom environment and continuing education for teachers. As an educational product, the "Teaching Guide: Arithmetic with RED Matific" was developed based on the teaching episodes developed in the research, presenting itself as a possibility for teachers who wish to use gamification with RED Matific in the teaching and learning process of students with ASD. It is concluded that RED Matific offers a flexible, accessible, and adaptable resource for students with ASD, providing an inclusive and engaging learning experience.

Keywords: multifunctional resource room; digital technologies; school inclusion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relatório desempenho do estudante E1 nas atividades do primeiro encontro 54
Figura 2 - Relatório desempenho do estudante E2 nos episódios do primeiro encontro 54
Figura 3 - Síntese feita pelo estudante E1 no primeiro episódio de ensino 56
Figura 4 - Síntese feita pelo estudante E2 no primeiro encontro 57
Figura 5 - Atividade realizada pelo estudante E1 59
Figura 6 - Atividade realizada pelo estudante E2 59
Figura 7 - Relatório desempenho do estudante E1 nas atividades do segundo encontro 60
Figura 8 - Relatório desempenho do estudante E2 nas atividades do segundo encontro 60
Figura 9 -Relatório desempenho do estudante E1 nas atividades do terceiro encontro 65
Figura 10 - Relatório desempenho do estudante E2 nas atividades do terceiro encontro 65
Figura 11 -Estudante E1 resolvendo a atividade 'Use a distribuição para multiplicar números' do RED Matific 69
Figura 12 - Relatório desempenho do estudante E1 nas atividades do quarto encontro 70
Figura 13 - Relatório desempenho do estudante E2 nas atividades do quarto encontro 70
Figura 14 - Relatório desempenho do estudante E1 nas atividades do quinto encontro 74
Figura 15 - Desenho de E1 com a síntese do que aprendeu no quinto encontro 75
Figura 16 - Estudantes assistindo vídeo de introdução sobre multiplicação 78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Aspectos do RED Matific 33
Quadro 2 - Principais características da EDR.....36
Quadro 3 - Objetivos da Pesquisa 37
Quadro 4 - Grupos em que foram divididos os participantes de pesquisa.....38
Quadro 5 - Especificidades da Análise de Conteúdo.....41
Quadro 6 - Tempo de execução dos episódios de ensino.....51
Quadro 7 - Desenhos dos estudantes com a síntese do que aprenderam no segundo encontro 63
Quadro 8 -Desenhos dos estudantes com a síntese do que aprenderam no terceiro encontro.....66
Quadro 9 - Desenho dos estudantes com a síntese do que aprenderam no quarto encontro.....71
Quadro 10 - Vídeos utilizados nos episódios de ensino.....76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
ASD	Autism Spectrum Disorder
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CREP	Currículo da Rede Estadual Paranaense
EDR	Educational Design Research
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GBL	Game based learning
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LBI	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência
MRR	Multifunctional Resource Room
NRE	Núcleo Regional de Educação
PAEE	Professora de Apoio Educacional Especializado
PNE	Plano Nacional de Educação
PPGECT	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
RED	Recurso Educacional Digital
SEED	Secretaria Estadual de Educação
SEP	Specialized Educational Support Teacher
SRM	Sala de Recursos Multifuncional
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TCUISV	Termo de Consentimento para utilização de imagem, som e voz
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
2 A EDUCAÇÃO DE ESTUDANTES COM TEA 21
3 O ENSINO DE MATEMÁTICA E A GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO DE ESTUDANTES TEA 28
4 METODOLOGIA 36
4.1 Participantes do estudo 37
4.2 Fases de aplicação da EDR 38
4.3 Análise dos dados 40
4.4 Produto educacional 42
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES 44
5.1 Investigação e Análise: a etapa das entrevistas 45
5.2 *Design* e construção: os episódios de ensino 50
5.2.1 Primeiro episódio de ensino 53
5.2.2 O segundo episódio de ensino 57
5.2.3 Terceiro episódio de ensino 64
5.2.4 Quarto episódio de ensino 67
5.2.5 Quinto episódio de ensino 72
5.3 Avaliação e reflexão: observações sobre os episódios de ensino 75
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 81
REFERÊNCIAS 86
APÊNDICE A - Roteiro das entrevistas 92
APÊNDICE B - Plano de ação didático-pedagógicas 94

1 INTRODUÇÃO

Minha trajetória como professora começou ano de 2002, na Rede Estadual de Ensino do Paraná, onde sempre atuei como professora de Matemática, no Ensino Fundamental - Séries Finais e no Ensino Médio. Desde 2007, tenho lecionado nas Séries Finais do Ensino Fundamental e, mais recentemente, na docência do 6º ano.

Com a pandemia de Covid-19, busquei reinventar minha prática pedagógica para aprimorar o ensino e a aprendizagem em aulas remotas. Nesse contexto, comecei a utilizar o Recurso Educacional Digital Matific nas aulas remotas, visando chamar a atenção dos estudantes e motivá-los a aprender matemática por meio da gamificação com o Recurso Educacional Matific (RED Matific) que é oferecido gratuitamente pela Rede Estadual de Ensino.

Com a utilização do RED Matific em minhas aulas, observei o engajamento dos estudantes nesse momento específico da aula e comecei a integrar esse recurso cotidianamente em minhas práticas pedagógicas. Essa utilização ocorria seguindo o planejamento sugerido pela Rede Estadual de Ensino, na maioria das aulas em que a ferramenta era utilizada como síntese das aprendizagens.

Desde a sua implementação, tenho mantido a utilização do Recurso Educacional Digital (RED) Matific em minhas práticas pedagógicas. Considero que este recurso contribui significativamente para o êxito do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que auxilia na apropriação dos conceitos de matemática, além de ser uma estratégia lúdica e engajadora aos estudantes.

Nesse contexto, observava o engajamento dos estudantes com TEA nessas atividades, e este estudo desenvolve-se na perspectiva de compreender com mais profundidade as possibilidades do uso do RED Matific no ensino de matemática na educação de estudantes com TEA.

Nos estudos de Sales, Oliveira e Marques (2011) sobre a obra “Fundamentos de Defectologia” de Vygotski enfatizam a necessidade de uma educação adaptada para crianças com deficiência, focando no desenvolvimento de suas potencialidades. As autoras destacam a importância de estratégias e caminhos alternativos para o desenvolvimento e a compensação cultural como forma de superar limitações. Além disso, reforçam a necessidade de educação personalizada e suporte adaptado, rompendo com a visão tradicional que vê a deficiência apenas como perda, ao invés disso, valorizando habilidades compensatórias (Sales; Oliveira; Marques, 2011).

Dessa forma, a educação inclusiva deve ser inovadora e centrada no potencial de cada estudante.

Na inclusão de estudantes com TEA, de acordo com Melo, Fernandes e Ferreira (2024) há uma necessidade urgente de ampliar as discussões e pesquisas sobre esse tema, pois não se resume apenas a integrar estudantes com TEA, mas criar um ambiente que atenda às suas especificidades. Os autores indicam que a inclusão pode levar a melhorias significativas em sua socialização, autonomia e progresso na aprendizagem com um ambiente educacional inclusivo e equitativo (Melo; Fernandes; Ferreira, 2024).

Fleira e Fernandes (2021) apontam que a educação inclusiva para estudantes com TEA, vai além de simplesmente colocá-los em salas regulares, é necessário oferecer aprendizagem com maior significado, que provoque maior estímulo, que desenvolvam suas potencialidades, permitindo que se tornem sujeitos que aprendem, pensam, sentem e participam de um grupo social, respeitando sua singularidade e tornando o processo de inclusão como algo dinâmico. O professor desempenha um papel fundamental ao mediar interações que favorecem habilidades cognitivas e socioemocionais, com práticas pedagógicas que devem ser diversificadas e personalizadas para atender às necessidades específicas dos estudantes com TEA (Fleira; Fernandes, 2021).

Abreu e Freire (2022) apontam que o ensino de matemática para estudantes com TEA apresenta avanços e desafios, exigindo adaptações para atender às características únicas desses estudantes. As autoras citam, que o uso de materiais concretos e visuais auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico, instruções sequenciais organizadas ajudam na resolução de problemas matemáticos contextualizados, e é necessário ampliar as possibilidades para o ensino inclusivo de matemática, promovendo uma mudança cultural em sala de aula (Abreu; Freire, 2022).

Ao encontro, Ferreira e Maggioni (2023) salientam que a alfabetização matemática de estudantes com TEA requer abordagens adaptativas e sensíveis às suas necessidades específicas, indicando a utilização de materiais manipulativos, que são essenciais para tornar os conceitos matemáticos acessíveis e compreensíveis. Além disso, recursos tecnológicos digitais, como aplicativos educacionais e jogos digitais, são importantes para engajar os estudantes de maneira interativa e adaptativa.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o desenvolvimento de competências específicas do estudante com relação a matemática abrange:

> Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental (Brasil, 2018, p. 266).

Segundo Bacich e Moran (2018, p.41) para nortear o processo de ensino e aprendizagem de nossos estudantes, utiliza-se algumas metodologias, como os autores complementam: ‘‘Metodologias são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas’’.

As metodologias se articulam, direcionando o trabalho para a formação do pensamento matemático do estudante, trazendo a matemática ao seu dia a dia de forma contextualizada e significativa. Conseguinte a BNCC (2018, p. 266) traz que:

> O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas.

Nesse contexto, as metodologias ativas colocam o estudante como protagonista no processo de ensino e aprendizagem, promovendo sua participação direta, reflexiva e criativa em todas as etapas do aprendizado, com orientação do professor, em um processo flexível, integrado e híbrido (Bacich; Moran, 2018).

Bacich e Moran (2018) destacam que a aprendizagem mais prazerosa e com maior significado ocorre quando motivamos os estudantes intimamente, quando eles acham sentido nas atividades que propomos, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos para os quais trazem contribuições, quando há diálogo sobre as atividades e a forma de realizá-las. Segundo Bacich e Moran (2018, p. 7): “Para gerações acostumadas a jogar, a linguagem de desafios, recompensas, de competição e cooperação é atraente e fácil de perceber”. Ao encontro Abreu *et al.* (2023, p. 2) observam:

> Muitas Metodologias ativas estão sendo propostas para que as aulas de matemática, em particular, possam se tornar mais significativas para crianças e jovens em geral. Portanto, o uso de metodologias ativas, em especial a gamificação, apresenta-se como uma boa resposta para aumentar o desempenho acadêmico dos estudantes.

A gamificação na educação aplica o pensamento e as estratégias dos jogos em contextos não lúdicos, utilizando mecânicas, dinâmicas e elementos dos jogos para engajar e motivar os indivíduos, visando promover a aprendizagem por meio da interação entre pessoas, ambiente e tecnologias (Pimentel, 2018). Como Alves, Carneiro e Carneiro (2022, p. 4) complementam:

> A decisão por utilizar os jogos nas aulas advém como uma forma de propor novas estratégias didáticas, para melhorias nos resultados do ensino e aprendizagem dos estudantes. Tratando-se especificamente do ensino de matemática, essa metodologia pode favorecer a aprendizagem e mobilizar a participação dos estudantes nas aulas.

A gamificação tem apresentado benefícios significativos no engajamento e compreensão dos estudantes, embora desafios como a conectividade à internet e suporte contínuo sejam importantes para o sucesso da integração tecnológica, revelando que o RED Matific[1] tem se mostrado como uma ferramenta valiosa por seus recursos digitais alinhados ao currículo e personalização da aprendizagem (Soltes; Silva; Marcondes, 2023).

De acordo com o Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP) (2021) uma das competências específicas da matemática é “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (Paraná, 2021, p. 5).

Neto e Alves (2023) destacam que as tecnologias digitais podem auxiliar na acessibilidade e inclusão, permitindo que os estudantes com TEA, participem ativamente do processo educativo, e a inclusão de metodologias lúdicas e midiáticas é sugerida para tornar o aprendizado acessível e engajador, criando um ambiente que favoreça a aprendizagem e a interação social.

Dada a importância do componente curricular de Matemática para a compreensão de diversas áreas do conhecimento e para a vida cotidiana dos

[1] MATIFIC é um recurso educacional digital interativo que oferece atividades de matemática voltadas para crianças de 4 a 12 anos, pode ser acessado pelo link: www.matific.com.br

estudantes, na Rede Estadual de Ensino do Paraná esses, têm acesso ao RED Matific, focado na aprendizagem de Matemática baseada em jogos para o Ensino Fundamental, com a proposta de promover a motivação nos estudantes com atividades inovadoras e o uso da tecnologia (SEED, 2024).

No RED Matific as atividades são estruturadas em torno de perguntas e planejamento de aula, tornando o ensino envolvente e dinâmico. O público-alvo são estudantes de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental da rede pública estadual, que podem acessar o recurso tanto via navegador quanto pelo aplicativo em dispositivos móveis (SEED, 2024).

O RED Matific, também é disponibilizado para a Sala de Recursos Multifuncionais (SRM), para tanto é necessário que o professor crie uma turma específica e compartilhe o código de acesso com esses estudantes da SRM. Dessa forma, o estudante pode navegar no recurso e realizar as atividades adaptadas às suas necessidades individuais, permitindo a seleção e utilização de filtros para adaptar as atividades ao planejamento pedagógico (SEED, 2024).

A partir disso, os estudantes podem explorar as atividades de forma autônoma, com conteúdo adaptado às suas necessidades educacionais específicas e a mediação do professor. O RED Matific permite ainda a aplicação de filtros e ajustes nos níveis de dificuldade, possibilitando ao professor alinhar as atividades ao planejamento pedagógico individualizado de cada estudante, respeitando o ritmo de aprendizagem e favorecendo a inclusão digital e educacional (SEED, 2024).

Neste contexto, a pesquisa está inserida na interface da educação de estudantes com TEA, o ensino de matemática e as metodologias ativas por meio da gamificação. Diante disso, tem-se como problemática do estudo “Quais as contribuições da gamificação por meio do Recurso Educacional Digital Matific na apropriação de conceitos das operações fundamentais da aritmética para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA)?”.

É esperado que ocorra apropriação dos conceitos matemáticos que envolvem as operações fundamentais da aritmética de forma prazerosa e motivadora para os estudantes com a utilização da gamificação nos episódios de ensino. Desta forma, esta pesquisa tem como objetivo geral analisar as contribuições da gamificação por meio do Recurso Educacional Digital Matific na apropriação de conceitos das operações fundamentais da aritmética para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Para tanto, os objetivos específicos são: a) Identificar o contexto das tecnologias digitais no ensino da Matemática a partir da estratégia de ensino da gamificação. b) Caracterizar o ensino de matemática para estudantes com TEA na perspectiva da inclusão escolar. c) Investigar o engajamento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem das operações fundamentais da aritmética, com o uso do RED Matific; d) Sintetizar as estratégias com uso do RED Matific em uma sequência didática para uso de professores em sala aula na perspectiva da inclusão escolar, como produto educacional.

Esta pesquisa justifica-se pela sua relevância social e científica. No campo do conhecimento científico, observa-se um crescente interesse por pesquisas sobre metodologias ativas para estudantes com TEA. No entanto, ainda há necessidade de estudos que esclareçam as necessidades e benefícios da aplicação dessas metodologias, especialmente envolvendo a matemática e a gamificação no processo de ensino e aprendizagem desse público.

Esta pesquisa busca contribuir para a educação de estudantes com TEA ao considerar seu contexto real, promovendo um ambiente de apoio à aprendizagem e oferecendo sugestões de materiais utilizando o RED Matific.

Desta forma, essa dissertação está estruturada da seguinte forma: a Introdução traz a apresentação da professora-pesquisadora e sua motivação para esse estudo, assim como uma abordagem ampla sobre o tema de pesquisa, os objetivos, problema e justificativa.

A seguir apresenta-se a “A Educação de estudantes com TEA’’ que comtempla o ensino de matemática para estudantes com TEA, e os aspectos da legislação sobre a educação especial na perspectiva da inclusão escolar. E o “O ensino de matemática e a gamificação na educação de estudantes com TEA’’, discorrendo sobre o ensino de matemática com a aplicação da gamificação, utilizando o RED Matific suas contribuições para o campo de estudo.

O caminho metodológico é apresentado, por meio da *Education Design Research* (EDR), baseando-se em pesquisas que já foram feitas sobre o RED Matific e utilizavam essa metodologia. Além disso, essa pesquisa é iterativa, flexível e aplicada na prática, de modo que forma ciclos, os episódios de ensino são redesenhados a cada aplicação, fazendo uma análise do que já foi estudado propondo melhorias para a próxima etapa de estudo e aplicação, seguindo o que é proposto a partir de Mckenney e Reeves (2012).

Após, apresenta-se os Resultados e Discussões da pesquisa, dialogando com a literatura, e descrevendo os episódios de ensino realizados com estudantes com TEA, utilizando o RED Matific, que resultou em um Produto Educacional que visa contribuir de forma positiva para o processo de ensino e aprendizagem desse público específico. As considerações finais são descritas na sequência com as limitações do estudo e as sugestões de pesquisas futuras. Ao final encontram-se as Referências.

2 A EDUCAÇÃO DE ESTUDANTES COM TEA

Ao estudar o desenvolvimento das crianças com deficiência Vygotski (2022), propõe uma abordagem que vai além da simples observação de seus déficits, considerando também suas possibilidades de adaptação. O autor destaca que, embora existam limitações orgânicas, o desenvolvimento cultural e social pode compensá-las, permitindo o crescimento por meio da aprendizagem e da socialização, adotando uma visão dinâmica e positiva, valorizando o potencial da criança em vez de focar apenas em suas limitações (Vygotski, 2022).

O desenvolvimento cultural é essencial nesse processo, favorecendo a superação das limitações por meio da internalização de novas habilidades e do uso de recursos externos (Vygotski, 2022).

A inclusão escolar é um processo que vai além do simples acesso à escola regular, envolve garantir a permanência, a participação e a aprendizagem dos estudantes que são o público-alvo da Educação Especial. Nesta perspectiva, todos os estudantes, independentemente de suas necessidades educacionais, devem ter oportunidades equitativas de aprendizagem e desenvolvimento dentro do ambiente escolar. Para isso, são necessárias mudanças significativas nas concepções sobre o papel da escola e do professor, com ênfase na adoção de práticas pedagógicas inclusivas que promovam o envolvimento efetivo de todas as crianças e jovens (Zerbato; Mendes, 2018).

Fleira e Fernandes (2021), nos dizem a respeito à inclusão, que ela pode ocorrer de duas formas: como um processo contínuo e como um produto final, significando que a inclusão não é apenas um objetivo a ser alcançado, mas um caminho que envolve práticas e reflexões constantes, e para que seja eficaz, é fundamental que o ambiente escolar seja estruturado e adequado, para promover a inclusão. Para os estudantes com TEA, as autoras destacam que as características do meio social e educacional são essenciais para que estes aproveitem melhor o aprendizado, adaptando-se a diferentes atividades e disciplinas que favoreçam seu desenvolvimento, necessitando um compromisso, a respeito da educação inclusiva e a valorização das individualidades de cada estudante (Fleira; Fernandes, 2021).

Dentro desse quadro, de acordo com Schimidt (2014) o autismo se revela como uma condição complexa, manifestando-se de maneira universal, com o termo "espectro do autismo" abrangendo uma ampla gama de condições caracterizadas por

dificuldades em áreas fundamentais como linguagem, comunicação social e imaginação. Essa compreensão é crucial para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que respeitem e atendam às necessidades específicas de estudantes autistas, garantindo sua inclusão e aprendizado efetivo no ambiente escolar (Schmidt, 2014).

Maras, Gamble e Brosna (2019) abordam que as pessoas com TEA geralmente têm dificuldades com interações sociais e habilidades de comunicação, o que pode afetar sua capacidade de interagir com os outros de forma eficaz, havendo desafios na adaptação de comportamentos e respostas a situações variáveis, o que pode levar a rotinas e pensamentos rígidos.

Para especificar essas particularidades dos estudantes com TEA, de acordo com o DSM-5 (APA, 2023, p. 93), este se caracteriza com os níveis de gravidade para o TEA, que resumidamente se apresenta como:

> Nível 1, "Exigindo apoio". Na ausência de apoio, déficits na comunicação social podem prejudicar interações, resultando em respostas atípicas e dificuldades para iniciar conversas ou fazer amizades. Além disso, a inflexibilidade de comportamento interfere no funcionamento diário, dificultando a adaptação a mudanças, a organização e o planejamento, comprometendo a independência.
> Nível 2, "Exigindo apoio substancial'. Déficits graves na comunicação social, mesmo com apoio, resultam em interação limitada e respostas reduzidas a estímulos sociais. A pessoa pode usar frases simples e ter interesses restritos, além de apresentar comunicação não verbal atípica. A inflexibilidade comportamental e a dificuldade em lidar com mudanças são evidentes, interferindo no funcionamento diário e causando sofrimento ao mudar o foco ou as ações.
> Nível 3, "Exigindo apoio muito substancial'. Déficits graves na comunicação social resultam em dificuldades significativas para iniciar ou responder a interações, com fala limitada e abordagens incomuns voltadas apenas para necessidades. A inflexibilidade comportamental e os comportamentos repetitivos interferem intensamente no funcionamento diário, causando grande sofrimento ao lidar com mudanças ou ao alterar o foco das ações.

Nesse sentido, a implementação de diretrizes específicas se torna essencial, para garantir e assegurar que todos os estudantes tenham acesso a um ambiente escolar que promova seu aprendizado e desenvolvimento pleno.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9394/96 dispõe sobre a Educação Especial em seus artigos 58, 59 e 60, estabelecendo diretrizes para a inclusão e o Atendimento Educacional Especializado (AEE). A Educação Especial é tratada como uma modalidade de ensino transversal a todos os níveis e etapas da educação, destinada aos estudantes público-alvo da educação especial, a saber,

deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (Brasil, 1996).

A LDB garante o direito ao AEE, que deve ser oferecido preferencialmente na rede regular de ensino. Este atendimento busca complementar ou suplementar a formação do estudante e não substitui o ensino regular, estabelece que a Educação Especial precisa ser oferecida preferencialmente em classes comuns do ensino regular (Brasil, 1996). No entanto, podem ser organizadas classes ou escolas especiais sempre que necessário, com o objetivo de atender de forma adequada às necessidades dos estudantes (Brasil, 1996).

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008) trouxe diretrizes fundamentais para a educação inclusiva no Brasil, definindo ações voltadas ao acesso e à permanência de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação no ensino regular. A política reforça o direito à educação inclusiva, garantindo que todos os estudantes, independentemente de suas necessidades específicas, tenham acesso ao ensino regular. A inclusão não deve ser apenas física, mas deve promover o pleno desenvolvimento e a participação ativa de todos os estudantes no ambiente escolar (Brasil, 2008).

A política estabelece ainda o AEE como um direito complementar para os estudantes com deficiência destinado a apoiá-los em suas dificuldades sem substituir o ensino regular. O AEE deve ser ofertado preferencialmente na própria escola onde o estudante está matriculado, em salas SRM, para oferecer apoio pedagógico especializado dentro das escolas regulares. Esses espaços devem dispor de materiais e recursos adaptados, promovendo estratégias pedagógicas que atendam às necessidades individuais dos estudantes (Brasil, 2008).

A política propõe a construção de uma rede de apoio que envolve a família, a escola e a comunidade. Essa parceria é vista como fundamental para promover o desenvolvimento integral do estudante e apoiar a sua inclusão social e educacional e também sugere a necessidade de acompanhamento e avaliação contínuos dos mesmos, a fim de monitorar seu desenvolvimento e ajustar as práticas pedagógicas conforme necessário. Esse monitoramento deve ser feito por uma equipe multiprofissional, que inclua psicólogos, fonoaudiólogos, assistentes sociais, entre outros, sempre que possível (Brasil, 2008).

Para que isto ocorra, em Brasil (2008) destacado os desafios da implementação, como a necessidade de reestruturação das escolas, adequação dos currículos, sensibilização da comunidade escolar e superação de barreiras arquitetônicas, pedagógicas e culturais, além da importância de financiamento adequado, que permita a contratação de profissionais, aquisição de materiais específicos, formação continuada e criação de ambientes adaptados.

O Artigo 60 das Disposições Transitórias da LDB estabelece que o financiamento da Educação Especial será responsabilidade do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que deve prover recursos para o desenvolvimento de programas de Educação Especial (Brasil, 1996). Esses artigos, foram reforçados e complementados por políticas e normas posteriores, como o Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2014) e o Decreto nº 7.611/2011, que regulamentou o AEE.

O Decreto nº 7.611 (Brasil, 2011) reforça o direito à educação inclusiva para pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, garantindo o acesso à educação em todos os níveis. O decreto também determina que o AEE deve ocorrer preferencialmente em classes regulares, mas pode ser oferecido em salas de recursos multifuncionais, conforme as necessidades dos estudantes, buscando assegurar que o direito à educação seja pleno e acessível para todos (Brasil, 2011).

De acordo com a Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012 que disserta sobre os direitos das pessoas com TEA, as reconhecendo “como pessoas com deficiência para todos os efeitos legais” (BRASIL, 2012, p.1) é destacado a importância de condições adequadas para a educação, que devem contemplar a formação de profissionais para trabalhar com estudantes com TEA e a adaptação de currículos e métodos de ensino.

Isso implica que as instituições de ensino devem oferecer suporte pedagógico e recursos que atendam às especificidades desses estudantes, promovendo um ambiente educacional que respeite suas necessidades. A lei também prevê que o acesso à educação deve ser garantido em todos os níveis de ensino, desde a educação infantil até o ensino superior, visando não apenas a matrícula, mas também a permanência e a participação efetiva desses estudantes no processo educacional (Brasil, 2012).

Corroborando com esse cenário, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), instituída pela Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, tem como objetivo “Assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoas com deficiência, visando sua inclusão social e cidadania” (Brasil, 2015, Art. 1º).

A lei estabelece que “O sistema educacional deve ser inclusivo em todos os níveis” (Brasil, 2015, Art. 27), garantindo a matrícula de pessoas com deficiência em escolas regulares, sem discriminação e que as instituições de ensino devem oferecer apoio especializado e acessibilidade necessária para garantir o aprendizado desses estudantes, representando um avanço significativo no reconhecimento dos direitos das pessoas com deficiência no Brasil (Brasil, 2015).

No contexto da educação no estado do Paraná, a Instrução Normativa nº 001/2016 – SEED/SUED estabelece os critérios para a solicitação do Professor de Apoio Educacional Especializado (PAEE) aos estudantes com TEA nas escolas públicas. O documento define que essa solicitação deve ser baseada em um estudo de caso, que considera as necessidades específicas do estudante em relação à sua funcionalidade escolar, e não apenas ao diagnóstico médico. O objetivo é garantir que o apoio atenda de forma eficiente e individualizada às demandas de inclusão escolar, proporcionando um ambiente adaptado ao desenvolvimento desses estudantes (Paraná, 2016a).

A Deliberação 02/2016 dispõe sobre as Normas para a Modalidade Educação Especial no Sistema Estadual de Ensino do Paraná, definindo que SRM são espaços equipados com materiais didáticos e profissionais especializados para oferecer AEE, sendo que as instituições de ensino devem disponibilizar diferentes categorias dessas salas, como para deficiência intelectual, surdez (com foco em Libras), deficiência visual (incluindo Braille), e altas habilidades ou superdotação. As salas podem ser agrupadas, desde que assegurem funcionalidade e aprendizagem adequadas aos estudantes (Paraná, 2016b).

Em adição, a Resolução n.º 3.979/2022 regulamenta o AEE no Sistema Estadual de Ensino do Paraná. O AEE é oferecido nas escolas regulares para estudantes público-alvo da Educação Especial e visa eliminar barreiras à aprendizagem, promovendo a acessibilidade e garantindo o pleno desenvolvimento desses estudantes. As escolas devem incluir o AEE em seus projetos pedagógicos,

disponibilizar salas de recursos multifuncionais, e contar com professores especializados e apoio adicional, como tradutores de Libras (Paraná, 2022).

Essas legislações representam um marco significativo na garantia da cidadania plena para pessoas com deficiência, estabelecendo que o sistema educacional deve ser inclusivo em todos os níveis e formam um conjunto robusto de políticas que visam assegurar a inclusão escolar de todos os estudantes nas escolas regulares.

Nesse contexto, a BNCC é um instrumento fundamental que orienta as práticas pedagógicas, garantindo que as diretrizes legais sejam efetivamente implementadas nas salas de aula. A BNCC não apenas complementa as normativas existentes, mas também propõe uma estrutura curricular que respeita e valoriza a diversidade, promovendo uma educação equitativa para todos os estudantes, independentemente de suas necessidades (Brasil, 2018).

A BNCC reconhece a importância da inclusão escolar e estabelece diretrizes que buscam atender às necessidades de todos os estudantes, incluindo aqueles com deficiência, de modo que orienta a elaboração dos currículos escolares, enfatizando que as práticas pedagógicas devem ser adaptadas para promover a equidade e inclusão no ambiente escolar (Brasil, 2018).

A BNCC (Brasil, 2018) reafirma a necessidade de um sistema educacional inclusivo em todas as etapas e modalidades, conforme estabelecido pela LBI (Brasil, 2015).

Borges e Schmidt (2021), enfatizam que o ensino tradicional não atende à diversidade dos estudantes, incluindo aqueles com TEA, em que as habilidades acadêmicas desses estudantes variam amplamente, bem como, algumas podem desenvolver habilidades de leitura precoces, enquanto outras podem ter dificuldades em matemática. Essa heterogeneidade exige uma abordagem diferenciada no ensino.

Sendo assim, Borges e Schmidt (2021), salientam que é urgente adotar abordagens que realmente incluam os estudantes com TEA nas atividades escolares, não apenas em termos de acesso físico, mas também em termos de participação ativa nas atividades curriculares, pois a presença de estudantes com TEA na escola exige uma mudança na forma de ensinar, desafiando o modelo tradicional de ensino e promovendo a utilização de diferentes canais sensoriais e recursos pedagógicos.

Schmidt, Finatto e Ferreira (2022), ressaltam que o AEE é fundamental para garantir que estudantes com TEA tenham acesso pleno ao currículo e possam participar ativamente na rede regular de ensino e deve incluir a identificação e

organização de recursos pedagógicos que eliminem barreiras para sua participação. Os autores observam que muitos professores enfrentam dificuldades em desenvolver práticas pedagógicas eficazes para estudantes com TEA, em parte devido à falta de conhecimento sobre procedimentos de ensino específicos para esse grupo, e esses pontos ressaltam a importância de um suporte educacional adequado e de práticas pedagógicas informadas e baseadas em evidências para atender às necessidades desses estudantes com TEA (Schmidt; Finatto; Ferreira, 2022).

De acordo com Zerbato e Mendes (2018) a inclusão escolar inclui o acesso ao conhecimento e a garantia que esses estudantes tenham participação ativa no processo de escolarização, incluindo “[...] arranjos dos espaços, organização do tempo, uso de tecnologias até a elaboração de recursos materiais, podendo ir do todo ao mais individualizado” (Zerbato; Mendes, 2018, p. 154). Desta forma, ressalta-se a importância de uma abordagem na perspectiva da inclusão escolar que atenda às necessidades dos estudantes para efetivação dos processos de ensino e aprendizagem, que no caso da matemática, pode acontecer com a utilização da gamificação.

3 O ENSINO DE MATEMÁTICA E A GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO DE ESTUDANTES TEA

Schmidt e Pertile (2024) indicam que não há um método único para ensinar estudantes com TEA, pois, apesar das características gerais do transtorno, a prática pedagógica deve ser ajustada às necessidades individuais, evitando limitar o potencial do estudante. Dessa forma, as autoras salientam que a inclusão deve garantir mediações adequadas, acesso ao currículo, interação social e suporte adequado para a ação docente, incluindo formação continuada e recursos específicos.

Vygotski (2022), enfatiza que o desenvolvimento cultural é a esfera principal em que pode ocorrer a compensação em crianças com deficiência. Ele argumenta que, enquanto o desenvolvimento orgânico pode ser limitado, as vias de desenvolvimento cultural são amplas e podem proporcionar novas oportunidades de crescimento.

Santos Filho e Branco (2023) apontam que a inclusão de estudantes com TEA enfrenta desafios como a falta de estratégias pedagógicas adequadas, o desconhecimento sobre o transtorno, atitudes preconceituosas na escola e práticas educacionais tradicionais que ignoram as diferenças individuais, dificultando a efetiva integração desses estudantes. Os autores sugerem que as estratégias para inclusão de estudantes com TEA incluam a formação continuada de professores, a criação de um ambiente escolar acolhedor, o uso de ferramentas lúdicas para engajamento e aprendizado e a adaptação curricular para atender às necessidades específicas (Santos Filho; Branco, 2023).

Melo, Fernandes e Ferreira (2024) contribuem reforçando a importância da inclusão para estudantes com TEA, destacando que a escolarização na rede regular favorece o desenvolvimento social e cognitivo e que esses, são capazes de aprender, e que a formação docente é essencial, pois contribui para o aprimoramento de estratégias pedagógicas eficazes.

A falta de formação profissional e a distância entre as diretrizes legais são identificadas como principais obstáculos à inclusão prática, contudo, a criação de espaços de formação continuada e a adoção de metodologias adequadas mostram-se promissoras para a aprendizagem matemática de estudantes com TEA (Ferreira; Maggioni, 2023). Sendo assim, “Uso de tecnologias digitais e a valorização da pesquisa, ensino e extensão surgem como elementos essenciais para o

desenvolvimento profissional dos docentes e aprimoramento da qualidade do ensino" (Soltes; Pilatti; Silva, 2024, p. 16).

Mastroianni e Oliveira (2017) complementam que professores tendem a ver os saberes relacionados à tecnologia digital como elementos desconectados dos demais saberes necessários ao trabalho docente, sugerindo que a tecnologia digital é percebida como um componente secundário no processo de ensino, em vez de uma parte integrada e essencial. Os autores ressaltam que, o uso da tecnologia digital pode ser uma estratégia motivacional e de estímulo para os estudantes (Mastroianni; Oliveira, 2017).

Diante disso, a formação de professores na perspectiva da integração entre as tecnologias e o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, Ribeiro e Piedade (2021) apresentam o quadro *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), em português Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo, que pode ser utilizado como modelo teórico para o desenho de cursos de formação de professores (inicial ou continuada) observando que:

> O modelo TPACK, originado a partir do conceito PCK (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo - em inglês, Pedagogical Content Knowledge) de Shulman (1984), amplia a ideia de integração entre conhecimento pedagógico e conteúdo, adicionando o conhecimento tecnológico. Desenvolvido por Mishra e Koehler (2006), o TPACK busca equilibrar conteúdo, pedagogia e tecnologia para uma prática docente eficaz. Ele destaca a necessidade de formação específica para o uso significativo de tecnologias, superando treinamentos genéricos e obsoletos. A proposta visa preparar professores para integrar Tecnologias de Informação e Comunicação de forma crítica e inovadora, respondendo aos desafios de uma pedagogia dinâmica e das constantes mudanças tecnológicas (Ribeiro; Piedade, 2021, p.4).

Attard (2016), em sua pesquisa, já havia observado que é interessante notar essas variações em como os professores integram as tecnologias educacionais, as incorporando na construção do conhecimento pedagógico do conteúdo, no componente do cerne da relação do ensino com tecnologia integrado ao conteúdo e a pedagogia no processo de ensino e aprendizagem.

Rodrigues, Silva e Brito (2022) observam que apesar de algumas limitações percebidas, os professores reconhecem que os recursos educacionais digitais podem enriquecer o aprendizado dos estudantes de forma lúdica, facilitando o interesse e a aprendizagem em matemática. Essas observações apontam para a necessidade de uma abordagem mais integrada e reflexiva sobre o uso da tecnologia no ensino,

destacando a importância de formar professores capazes de utilizar essas ferramentas de maneira eficaz e crítica (Rodrigues; Silva, Brito, 2022).

Vasconcelos e Silva (2023) destacam que podemos incluir propostas pedagógicas nos currículos individualizados de cada estudante, adaptando o conteúdo às necessidades específicas de aprendizagem de cada um, com propostas que incluem atividades práticas e visuais que ajudam a estimular habilidades iniciais em Matemática. De acordo com os autores, isso torna o aprendizado acessível e engajador para esses estudantes, adaptando estratégias conforme necessário, e visam não apenas a alfabetização matemática, mas também a inclusão social e o desenvolvimento de habilidades adaptativas nos estudantes com TEA (Vasconcelos; Silva, 2023).

Moran (2021) destaca que a educação de uma forma geral, tem integrado espaços físicos e digitais, tornando-se mais flexível e colaborativa, e que apesar dos benefícios, como maior autonomia e personalização, enfrenta desafios, como a formação docente e a desigualdade no acesso à tecnologia. O autor indica que para que sua implementação seja eficaz, são necessárias políticas públicas consistentes e uma abordagem integrada, tornando assim, o ensino mais humano e criativo (Moran, 2021).

Neste contexto, a gamificação tem se apresentado eficaz em aumentar o engajamento e a motivação dos estudantes, promovendo autonomia, cooperação e resolução de problemas em grupos; sua aplicação no ensino remoto e híbrido pode refletir uma mudança pedagógica que beneficia a educação básica, tornando o aprendizado mais dinâmico e participativo por meio de elementos como pontos e recompensas (Neves, 2022).

Oliveira e Pimentel (2020) abordam diferentes epistemologias relacionadas à gamificação na educação, enfatizando a necessidade de compreender como essas abordagens impactam as estratégias de ensino. Destacam o sociointeracionismo, que valoriza a interação social na aprendizagem, e criticam a visão superficial que trata a gamificação apenas como uma ferramenta motivacional, sem uma análise crítica das suas implicações. Os autores, também alertam para o risco de considerar a gamificação apenas como um instrumento técnico, sem uma base teórica sólida e argumentam que, embora a gamificação tenha potencial para enriquecer a educação e beneficiar diversos contextos de aprendizagem, é essencial uma reflexão crítica

sobre as teorias de aprendizagem que a sustentam para maximizar seus benefícios (Oliveira; Pimentel, 2020).

A gamificação parece ser uma estratégia eficaz para aprimorar o ensino e a aprendizagem da Matemática nas escolas, especialmente para estudantes que enfrentam dificuldades significativas, sendo que, muitos estudantes apresentam defasagens em cálculos mentais e escritos, especialmente em operações básicas como multiplicação e divisão (Alves; Carneiro; Carneiro, 2022).

Além disso, como explicam Alves, Carneiro e Carneiro (2022) a interpretação de problemas representa uma barreira, pois muitos estudantes têm dificuldade em compreender o que é solicitado nas questões, resultando em erros na resolução. A aplicação de conceitos em situações mais complexas também é um desafio, pois exige domínio de operações básicas. Os autores complementam que a falta de prática e a insegurança geram ansiedade e desmotivação, tornando as aulas de Matemática menos significativas. Esses obstáculos ressaltam a necessidade de abordagens pedagógicas inovadoras, como a gamificação, para ajudar os estudantes a superar essas dificuldades e desenvolver uma compreensão mais sólida das operações matemáticas (Alves; Carneiro; Carneiro, 2022).

Attard (2016), utiliza a gamificação com uso de jogos digitais na educação, especialmente na matemática, que pode aumentar o envolvimento dos estudantes, tornando conteúdos que poderiam parecer irrelevantes mais atraentes. A autora ressalta que, além disso, isso pode ajudar a reduzir a exclusão digital entre as experiências de tecnologia em casa e na escola, e que a aprendizagem baseada em Jogos e Gamificação (GBL) refere-se ao uso de videogames para fins educacionais, demonstrando potencial para aumentar a motivação e o desempenho acadêmico desses estudantes (Attard, 2016).

Bacich e Moran (2018), apontam que os recursos educacionais digitais estão sendo adaptados para atender às necessidades individuais dos estudantes, sendo que muitas dessas ferramentas utilizam algoritmos que ajustam o conteúdo e as atividades conforme o desempenho e o ritmo de aprendizagem de cada estudante, permitindo que avancem no seu próprio tempo e se concentrem nas áreas que necessitam de mais atenção. Os autores complementam que, a adição de elementos de gamificação, como desafios e competições, torna o aprendizado mais dinâmico e motiva os estudantes a desenvolverem habilidades de forma mais eficaz e alinhada aos seus interesses (Bacich; Moran, 2018).

Além disso, o uso de recursos digitais oferece *feedback* instantâneo, permitindo que os estudantes identifiquem rapidamente suas dificuldades e ajustem suas estratégias de aprendizagem. Essa personalização é importante, pois possibilita que os estudantes reconheçam no que precisam melhorar e também permitem que educadores e gestores acompanhem o progresso dos estudantes em tempo real, facilitando a identificação de necessidades específicas e a implementação de intervenções personalizadas. Essas abordagens promovem um ambiente educacional inclusivo e eficaz, alinhado às necessidades e interesses de cada estudante (Moran, 2022).

A gamificação, de acordo com Attard (2016), envolve a aplicação de elementos de *design* de jogos em contextos educacionais não relacionados a jogos, como a inclusão de distintivos, recompensas e níveis. O objetivo da gamificação na educação é utilizar esses elementos para promover o aprendizado e aumentar o envolvimento e a motivação dos estudantes. Nesse sentido, os recursos do RED Matific podem ser vistos como uma forma de gamificação da matemática (Attard, 2016).

Segundo o Programa Matemática PR da SEED (Paraná, 2024) o RED Matific está focado na aprendizagem baseada em jogos de Matemática para estudantes do Ensino Fundamental, motivando a aprendizagem Matemática com atividades e métodos inovadores junto à tecnologia. Este Programa oferece para os professores, o RED Matific com o objetivo fornecer estratégias envolventes com base em perguntas e planejamento de aula, oferecendo mais de 2000 atividades que podem ser utilizadas pelo professor a partir de filtros e a possibilidade de escolher as que se encaixam no seu planejamento pedagógico, para estudantes de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental da rede pública estadual do Paraná.

Com o exposto, pode-se observar que a integração da gamificação com o RED Matific pode desenvolver habilidades matemáticas, como a compreensão conceitual da multiplicação, o exercício de procedimentos algorítmicos, a formulação e a resolução de problemas, o desenvolvimento do raciocínio lógico e a modelagem matemática, bem como a motivação no aprendizado da multiplicação e a agilidade nos cálculos. O RED Matific, é utilizado como recurso didático e permite a realização de uma aula diferente, suas atividades se destacam pela inovação e, principalmente, despertaram o interesse dos estudantes em aprender e, consequentemente, em enfrentar as fragilidades que apresentavam (Meneses; Penagos, 2023).

A força central do RED Matific é baseada em princípios pedagógicos de 5 pilares, desenvolvidos por especialistas de Stanford, Harvard, Berkley e do Instituto Einstein, que são: compreensão conceitual, pensamento crítico, contexto significativo, aprendizagem personalizada, participação intrínseca (Matific, 2024). O entendimento conceitual em matemática envolve conectar elementos para uma compreensão holística, fundamentado em cinco princípios:

> a) Representações concretas a abstratas: A aprendizagem deve iniciar com representações tangíveis, progredindo para o simbolismo e o pensamento abstrato, focando na compreensão em vez da memorização.
> b) Uso de metáforas: Metáforas ajudam os estudantes a generalizar modelos matemáticos e aplicar o conhecimento em novos problemas.
> c) Bases sólidas: É importante estabelecer fundamentos antes do ensino formal, utilizando variações intuitivas para aumentar a confiança e reduzir a ansiedade.
> d) Interconexões dos tópicos: Compreender as relações entre conceitos promove um entendimento mais profundo.
> e) Feedback eficaz: Um sistema de feedback que guia os estudantes na correção de erros é essencial para o aprendizado (Matific, 2024, s.n.).

De acordo com as informações disponíveis na página do RED Matific (2024), trata-se de um recurso educacional digital de aprendizado, que promove o pensamento crítico em crianças por meio de quatro pilares: resolução de problemas, responsabilidade, identificação com a comunidade matemática e múltiplas estratégias de solução. O recurso contextualiza a matemática no cotidiano, tornando-a relevante e engajante, com atividades adaptadas a diferentes estilos e ritmos de aprendizagem, utiliza tecnologia e gamificação para reduzir a ansiedade, estimular a curiosidade e promover uma visão positiva dos erros como parte do aprendizado. Essa abordagem prática e ativa enriquece a experiência, gerando momentos de descoberta e compreensão (Matific, 2024).

Attard (2016) em sua análise aponta alguns aspectos observados em sua pesquisa sobre o RED Matific, como sintetizado no Quadro 1:

Quadro 1 - Aspectos do RED Matific

Aspectos do RED Matific	
Individualiza a aprendizagem	A capacidade dos professores poder atribuir diferentes níveis de tarefas do RED Matific a diferentes estudantes, permite individualizar a aprendizagem para que os envolvidos alcancem um nível de sucesso, baseados em conhecimentos pré-existentes que podem ser diagnosticados pelo professor sendo fundamental para o desenvolvimento de relações pedagógicas positivas.
Tarefas de acordo com as habilidades	Professores que distribuíram tarefas de acordo com as habilidades dos estudantes consideraram essa possibilidade como um elemento positivo de recurso e percebiam mais envolvimento dos mesmos.

Forma dinâmica e envolvente	Os professores que utilizaram a possibilidade de fazer de forma opcional o recurso da lição de casa, descobriram que isso poderia ser bem-sucedido e altamente envolvente para seus estudantes; em comparação com o papel e caneta de forma tradicional, se percebia a prática de habilidades que aprenderam na escola de uma forma mais dinâmica e envolvente.
Utilização com autonomia	Alguns professores perceberam que mesmo sem definir o RED Matific como lição de casa, alguns estudantes usavam o recurso em casa sem o professor indicar porque o achavam muito envolvente.
Engajamento de professores	Os professores que aproveitaram com entusiasmo as funcionalidades do recurso pareciam ter feito mudanças mais significativas em suas práticas; já os professores que usaram apenas o mínimo do recurso para cumprir a proposta sem discussão e sem acompanhamento da progressão do estudante não tiveram tantos avanços, pois assim, pareciam ter menos impacto no envolvimento dos estudantes.
Fatores externos interferem	Pressões sobre os professores, como restrições de tempo, falta de acesso ou número limitado de dispositivos e questões técnicas relacionadas ao recurso e à velocidade da internet, tiveram alguma influência sobre o quão bem o RED Matific foi incorporado ao ensino e aprendizagem e influenciaram as atitudes dos professores rumo à utilização dos recursos.
Índices de melhorias	Os dados quantitativos coletados nos pré e pós-testes indicaram um índice de melhoria geral para todas as escolas onde foi feito o estudo, confirmando que o aprendizado ocorreu.
Engajamento dos estudantes	Fatores significativos levaram os estudantes a se tornarem mais engajados, pois são fornecidos feedbacks instantâneos com o sistema de recompensas e o nível de desafio acadêmico por andaimes, favorecendo o envolvimento dos mesmos nas tarefas a serem desenvolvidas, reconhecido como recurso notável que melhora o envolvimento dos estudantes.
Utilização de dados avaliativos	Dados avaliativos podem ser aproveitados como avaliação formativa e/ou somativa, recurso que pode ser aproveitado no RED Matific.

Fonte: Resumido a partir de Attard (2016)

Em sua abordagem gamificada, o RED Matific (2024) utiliza elementos de jogo, como recompensas por progresso e persistência, além de permitir o acompanhamento em tempo real do desempenho dos estudantes, facilitando intervenções pedagógicas dos professores. O recurso educacional digital também oferece uma "Zona de Treinamento", em que os estudantes podem escolher conteúdos, aprofundar seus estudos ou superar dificuldades (Matific, 2024).

No entanto, como explicam Rodrigues e Couto (2024) é fundamental que professores e gestores educacionais compreendam que o RED Matific não deve ser utilizado de forma isolada, sendo necessário uma formação para a compreensão adequada de suas funcionalidades e a integração com outros recursos, como o livro didático, além de um planejamento cuidadoso das atividades, considerando o nível de dificuldade apropriado para os estudantes. Os autores complementam que quando utilizado corretamente, o RED Matific pode recompor a aprendizagem de forma divertida e desafiadora, promovendo o desenvolvimento das habilidades matemáticas e um espírito saudável de competição (Rodrigues; Couto, 2024).

Nesse contexto, o uso de recursos tecnológicos digitais se revela um importante diferencial no processo de ensino e aprendizagem, especialmente para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Ao proporcionar um ambiente digital personalizável para o ensino de matemática, essas ferramentas podem despertar maior motivação e entusiasmo nos estudantes.

4 METODOLOGIA

Este estudo é de natureza qualitativa, como caminho metodológico optou-se pelo *Education Design Research* (EDR) a partir de McKenney e Reeves (2012) que está direcionado a investigação para a solução de problemas que existem na prática.

A pesquisa de *design* educacional por McKenney e Reeves (2012), apresenta um gênero de pesquisa que se concentra no desenvolvimento iterativo de soluções para problemas educacionais complexos, ao mesmo tempo em que busca gerar novos conhecimentos que possam informar o trabalho de outros. De acordo com McKenney e Reeves (2012) é considerada valiosa por sua capacidade de integrar teoria e prática, permitindo que soluções educacionais sejam testadas e refinadas em ambientes reais; essa abordagem tem sido aplicada em diversas áreas, incluindo o desenvolvimento de tecnologias educacionais, currículos e estratégias pedagógicas. As principais características dessa abordagem, sintetizadas no Quadro 2 incluem:

Quadro 2 - Principais características da EDR

Principais características da EDR	
Foco na Prática	A pesquisa de *design* educacional visa resolver problemas significativos enfrentados por educadores e instituições, desenvolvendo intervenções que possam ser aplicadas em contextos reais.
Desenvolvimento Iterativo	O processo envolve ciclos repetidos de *design*, implementação, avaliação e revisão, permitindo que as soluções sejam refinadas com base em *feedback* e dados coletados durante a pesquisa.
Geração de Conhecimento	Além de resolver problemas práticos, essa pesquisa também busca contribuir para a teoria educacional, gerando novos conhecimentos que podem ser utilizados por outros pesquisadores e educadores.
Colaboração	A pesquisa de *design* educacional frequentemente envolve a colaboração entre pesquisadores, educadores e outros especialistas, promovendo uma abordagem multidisciplinar para a solução de problemas.
Flexibilidade	Os pesquisadores podem adaptar suas abordagens e soluções com base nas necessidades específicas do contexto educacional em que estão trabalhando.

Fonte: Elaborado a partir de Mckenney e Reeves (2012)

Essa pesquisa utiliza a EDR pois, apresenta uma abordagem que combina desafios práticos enfrentados por educadores e instituições, enquanto contribui para a teoria educacional, fornecendo *insights* que podem beneficiar outros profissionais na área (McKenney; Reeves 2012).

A escolha por utilizar a EDR, conforme McKenney e Reeves (2012), justifica-se pela possibilidade de desenvolver soluções para problemas educacionais, que incluem a criação de produtos educacionais, como guias didáticos, processos de instrução e ferramentas de avaliação com *feedback* em tempo real. Os autores ainda

reforçam que tais recursos auxiliam estudantes e professores ao informar a prática pedagógica, apoiar o aprendizado e gerar conhecimentos que podem orientar futuras práticas e pesquisas na área educacional (McKenney; Reeves, 2012).

A pesquisa em *design* educacional é iterativa e flexível, organizada a partir de três fases principais: i) investigação e análise; ii) *design* e construção, iii) avaliação e reflexão (McKenney; Reeves, 2012).

Na fase de investigação e análise envolve a colaboração entre os pesquisadores para entender melhor o problema a ser abordado, buscando compreender o contexto e as questões subjacentes gerando um entendimento teórico que ajude a moldar a intervenção a ser desenvolvida (McKenney; Reeves, 2012). Desta forma, nessa fase foram delineados o problema e o objetivo de pesquisa com suporte na revisão de literatura, como apresenta-se no Quadro 3 a seguir:

Quadro 3 - Objetivos da Pesquisa

Geral	
Analisar as contribuições da gamificação por meio do Recurso Educacional Digital Matific na apropriação de conceitos das operações fundamentais da aritmética para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA).	
Específicos	
a)	Identificar o contexto das tecnologias digitais no ensino da Matemática a partir da estratégia de ensino com a gamificação.
b)	Caracterizar o ensino de matemática para estudantes com TEA na perspectiva da inclusão escolar.
c)	Investigar o engajamento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem das operações fundamentais da aritmética, com o uso do RED Matific.
d)	Sintetizar as estratégias com uso do RED Matific em uma sequência didática para uso de professores em sala aula na perspectiva da inclusão escolar, como produto educacional.

Fonte: Autoria Própria (2024)

Uma vez que os objetivos foram estabelecidos, a pesquisa pode ser implementada com o intuito de atingi-los, e que permitiu dar seguimento aos estudos.

4.1 Participantes do estudo

Os participantes da pesquisa foram 2 (dois) estudantes com TEA do 6º ano do Ensino Fundamental que frequentam a SRM de uma escola pública do Paraná, esses estudantes, pertencentes aos níveis 1 e 2 de suporte no TEA.

Os estudantes serão chamados por E1 (Estudante 1 – Nível 1), E2 (Estudante 2 – Nível 2). Também participaram da pesquisa a professora de Matemática do 6º ano

do Ensino Fundamental que chamaremos de PM (Professora de Matemática), a professora da SRM que chamaremos de PSRM (Professora da Sala de Recurso Multifuncional) e a Professora de Apoio Educacional Especializado (PAEE) que chamaremos de PAEE (Professora de Apoio Educacional Especializado), todas atendem esses estudantes da pesquisa na sala aula do Ensino Regular ou na SRM. Cabe destacar que a professora-pesquisadora não é professora regente em sala de aula com os estudantes participantes da pesquisa. As especificações dos participantes seguem no Quadro 4, divididos em grupos para executar a pesquisa:

Quadro 4 - Grupos em que foram divididos os participantes de pesquisa

Grupo	Nº de Indivíduos	Intervenções a serem realizadas
Grupo 1 - Estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental com TEA (E1, E2).	2	Episódios de Ensino
Grupo 2 - Professor de matemática do 6º ano Ensino Fundamenta (PM)	1	Entrevista
Grupo 3 - Professor da Sala de Recursos Multifuncional (PSRM)	1	Entrevista
Grupo 4 - Professor de Apoio Educacional Especializado (PAEE).	1	Entrevista

Fonte: Autoria Própria (2024)

4.2 Fases de aplicação da EDR

Na fase de investigação e análise, foi realizado contato com a SEED por meio do Núcleo Regional de Educação (NRE) de Ponta Grossa, para as autorizações e protocolos necessários para realização da pesquisa. Do mesmo modo, a submissão do Projeto de Pesquisa ao Comitê de Ética (CEP) para as devidas autorizações. Após a aprovação da SEED, da escola em que a pesquisa foi realizada e a obtenção das autorizações éticas, iniciou-se a coleta de dados. A pesquisa teve a autorização do CEP, conforme o parecer nº 82936624.7.0000.5547.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com a professora de Matemática (PM), a professora da SRM (PSRM) e a professora PAEE, conforme roteiro no apêndice A, totalizando 3 participantes nessa etapa. As entrevistas foram gravadas em áudio, com as devidas autorizações e considerações éticas e após transcritas para análise dos dados. Nesta etapa de exploração esperava-se obter informações necessárias para a construção do Plano de Ação.

As entrevistas semiestruturadas proporcionam um ambiente de diálogo aberto e interativo entre entrevistador e entrevistado, as perguntas foram formuladas de maneira a permitir que o entrevistado expresse seus pensamentos, sentimentos e reflexões sobre os temas abordados de forma mais profunda e subjetiva, possibilitando uma maior flexibilidade na condução da conversa e na exploração de detalhes relevantes sobre o fenômeno estudado, favorecendo a expressão genuína dos participantes, permitindo que construam narrativas e atribuam significados ao contexto em que estão inseridos (Silva; Oliveira; Neves, 2021).

Na fase de *design* e construção, as ideias sobre como abordar o problema começam de forma ampla, sendo gradualmente refinadas e operacionalizadas, que contribuem para a compreensão teórica sobre o tipo de intervenção, suas características e a teoria de ação subjacente, com foco na criação de protótipos e na revisão contínua com base em *feedback* e testes (McKenney; Reeves, 2012). Se pretende definir as proposições de *design* a partir do escopo teórico e dos resultados da pesquisa exploratória, construindo assim o Plano de Ação para a aplicação dos episódios de ensino (encontros com os estudantes participantes para realizar as atividades propostas na pesquisa).

Ainda nessa fase foram realizados os episódios de ensino a partir do Plano de Ação e com suporte do RED Matific. Os participantes da pesquisa, nessa etapa, foram 2 estudantes com TEA que frequentam a SRM do 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública do estado do Paraná. Os estudantes participantes frequentam a mesma turma de 6º ano no ensino regular e frequentam no mesmo horário as atividades da SRM. Os episódios de ensino foram executados fora do horário regular dos estudantes em dia e horário extracurricular, para não prejudicar o processo de ensino e aprendizagem que já estão inseridos.

Os episódios de ensino descritos no Plano de Ação (conforme Apêndice B) foram aplicados em 5 encontros uma vez na semana, no contraturno, com duração de até 2 horas/aula cada. Durante os episódios de ensino, os participantes (estudantes), realizaram algumas atividades, selecionadas a partir dos objetivos desta pesquisa. Foi disponibilizado via agenda um comunicado aos pais dos estudantes participantes desta pesquisa para agendamento de uma conversa para convite, esclarecimentos da pesquisa, e assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE)/Termo de Consentimento para utilização de imagem, som e voz (TCUISV) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), em caso de aceite.

Os encontros (episódios de ensino) aconteceram na SRM da escola, de forma conjunta com os 2 participantes. Os encontros foram gravados em áudio e vídeo, para posteriormente serem observados e transcritos na análise. Os recursos materiais para aplicação da pesquisa foram custeados pela professora-pesquisadora, com exceção do RED Matific que está disponível aos estudantes e professores da rede estadual de ensino do Paraná, e dos computadores que foram utilizados os disponíveis na escola para este fim.

Na fase de avaliação e reflexão, as soluções de *design* e os protótipos são investigados empiricamente, e os achados são refletidos para refinar a compreensão teórica sobre como e por que as características da intervenção funcionam, a pesquisa é moldada e contribui para a compreensão teórica do fenômeno educacional em questão, avaliando a eficácia da intervenção e considerando melhorias para futuras implementações (McKenney; Reeves, 2012). Sendo assim, contribui para a compreensão dos fenômenos interligados e das descobertas empíricas que vão beneficiar o processo de ensino e aprendizagem em situações futuras.

Nessa fase, os episódios de ensino foram transcritos e revisitados para análise de *redesign*, o que ocorreu logo após a aplicação de cada episódio ao longo das cinco semanas. De forma a realizar a avaliação e reflexão diante dos objetivos da pesquisa.

Essas fases são iterativas e flexíveis, permitindo que o processo de pesquisa e desenvolvimento se adapte conforme necessário ao longo do projeto.

4.3 Análise dos dados

Para a análise dos dados, após a transcrição das entrevistas com as professoras e dos episódios de ensino foi utilizado a Analise de Conteúdo proposta por Bardin (2011) que consistem em um método empírico que busca desvendar criticamente o significado das mensagens contidas em diferentes fontes de dados, com o objetivo de realizar uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo, permitindo a interpretação dos significados subjacentes, cujas as etapas são:

i) pré-análise que envolve a organização inicial do material a ser analisado, incluindo a definição dos objetivos da pesquisa e a escolha do *corpus* (Bardin, 2011);

Nessa fase preparatória, houve a aproximação do material a ser analisado, com o objetivo de organizar o conteúdo de forma a torná-lo operacional. Foi feito uma leitura geral do material para ter uma visão ampla e inicial, da seleção dos materiais que seriam analisados como as entrevistas, áudios e vídeos da pesquisa. Assim foi feito a definição de quais aspectos seriam analisados, com base nos objetivos da pesquisa, observando os possíveis temas ou unidades de análise nos episódios de ensino.

ii) exploração do material, de modo que é examinado em detalhes, e as categorias de análise são desenvolvidas, podendo incluir a identificação de temas, padrões e elementos significativos (Bardin, 2011);

Nessa fase se realizou a codificação e categorização do conteúdo, em que o material é de fato detalhado. A codificação fez a transformação do conteúdo bruto em unidades com a visão e análise das entrevistas e dos episódios de ensino.

iii) tratamento dos resultados que compreende a codificação dos dados e a inferência, em que os resultados são interpretados e analisados para extrair conclusões significativas (Bardin, 2011);

Nessa fase, os dados categorizados foram submetidos a processos de interpretação, análise e relação com os objetivos previamente estabelecidos para esta pesquisa. O tratamento dos dados consistiu em sua organização sistemática por meio de quadros e figuras. A interpretação, fundamentou-se na compreensão dos significados inerentes às categorias identificadas, articulando-os com o referencial teórico adotado e com os objetivos elencados. Tal procedimento possibilitou a realização de inferências e a derivação de conclusões embasadas nos dados analisados. Sousa e Santos (2020) destacam as especificidades da Análise de Conteúdo, mostradas no Quadro 5, incluindo:

Quadro 5 - Especificidades da Análise de Conteúdo

Especificidades da Análise de Conteúdo	
Sistematicidade	A técnica exige uma abordagem rigorosa e sistemática em todas as suas fases, o que ajuda a evitar ambiguidades e a garantir a validade dos resultados obtidos.
Flexibilidade	A Análise de Conteúdo pode ser aplicada a diferentes tipos de dados, sejam eles verbais ou não-verbais, permitindo uma ampla gama de aplicações em pesquisas qualitativas.
Validação do conhecimento	A técnica é vista como um meio de legitimar o conhecimento científico, pois a organização e a interpretação dos dados são realizadas de forma coerente e fundamentada.

Contribuição para a pesquisa qualitativa	A Análise de Conteúdo é apresentada como uma ferramenta que auxilia na descrição e interpretação dos dados, levando a respostas válidas e confiáveis na pesquisa qualitativa.

Fonte: Elaborado a partir de Sousa e Santos (2020)

Essas questões apontadas por Sousa e Santos (2020) ressaltam a importância da Análise de Conteúdo como uma metodologia robusta e adaptável para esta pesquisa.

Com base na estrutura metodológica da pesquisa, foram definidos princípios de *design* que orientam e fundamentam o desenvolvimento das atividades propostas nos episódios de ensino.

Desta forma, os princípios de *design* definido nessa pesquisa são: **P1- A adição de elementos de gamificação, como desafios e competições, torna o aprendizado dinâmico e motiva os estudantes a desenvolverem habilidades de forma mais eficaz e alinhada aos seus interesses** (Bacich; Moran, 2018); e **P2 - A inclusão de estudantes com TEA exige uma participação ativa nas atividades curriculares e uso de estratégias para que o processo de ensino e aprendizagem seja efetivado** (Borges; Schimidth; 2021).

Em consonância com os princípios de *design* previamente estabelecidos, os resultados da presente pesquisa foram estruturados em duas categorias de análise: Categoria 1 - Estratégias de engajamento e motivação no aprendizado mediadas pelo RED Matific, e Categoria 2 - Inclusão escolar no ensino de matemática para estudantes com TEA. A descrição detalhada de cada uma dessas categorias está apresentada na seção dedicada aos resultados.

4.4 Produto educacional

O produto educacional consiste em um guia didático, denominado “Aritmética com o RED Matific” baseado nos episódios de ensino que foram desenvolvidos na pesquisa. O material pode ser acessado no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT) e será disponibilizado para a Escola em que a pesquisa foi desenvolvida. O material contém as atividades realizadas e sugestões para professores aplicarem em sala de aula.

A originalidade deste produto educacional foi desenvolvida com base em análise e revisão de literatura apresentada na própria dissertação, que ajuda a contextualizar a proposta e entender que o produto apresenta uma abordagem

inovadora ao direcionar as atividades para a educação de estudantes com TEA. Desta forma, utiliza-se de uma combinação de recursos que ainda não foram explorados na personalização e integração de ferramentas específicas, como o RED Matific, vídeos ilustrativos, atividades impressas, síntese da aula por meio de desenhos e atividades em pares.

A implementação do produto educacional é justificável em comparação com os produtos educacionais já disponíveis, pois foi desenvolvido para atender a necessidades específicas dos estudantes com TEA que têm demandas particulares ainda não atendidas por outros recursos, no caso específico dos estudantes do 6º ano no Ensino de Matemática com o RED Matific.

Esse guia didático pode trazer benefícios na prática educacional, podendo auxiliar professores na adaptação de conteúdo, promovendo uma educação equitativa. O guia pode contribuir para o desenvolvimento profissional da comunidade docente, facilitando a aprendizagem dos estudantes, tornando os conteúdos mais acessíveis, bem como, levar esse conhecimento para a sala de aula.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste estudo, de natureza qualitativa, com foco na exploração dos episódios de ensino e na profundidade das atividades realizadas aliando a teoria com a prática, o caminho metodológico foi orientado pela *Education Design Research* (EDR), conforme proposta por McKenney e Reeves (2012). Essa abordagem é voltada para o desenvolvimento de soluções práticas e relevantes para problemas educacionais, sendo especialmente útil em contextos complexos e dinâmicos.

É importante observar que esta pesquisa foi realizada com dois estudantes e que seus achados se fundamentam nas particularidades dessa intervenção, priorizando a análise aprofundada das atividades realizadas, sem a intenção de promover generalizações. Ainda a professora-pesquisadora, desenvolveu seus estudos no contraturno, como uma atividade extracurricular em que os participantes foram convidados de forma voluntária a participar, seguindo as orientações éticas de pesquisa. Cabe destacar que a professora-pesquisadora não é professora regente em sala aula dos estudantes participantes.

A EDR se caracteriza pelo desenvolvimento iterativo de intervenções, ou seja, por ciclos sucessivos de implementação, análise e refinamento. Além de buscar resolver problemas específicos, ela também visa gerar novos conhecimentos teóricos e práticos que possam informar o trabalho de outros pesquisadores e profissionais da educação, permitindo que essas soluções sejam testadas e aprimoradas em contextos reais de aplicação (McKenney; Reeves, 2012).

Desta forma, foi abordado o uso de tecnologias educacionais digitais como estratégia pedagógica, a partir do objetivo de pesquisa “Analisar as contribuições da gamificação por meio do Recurso Educacional Digital Matific na apropriação de conceitos das operações fundamentais da aritmética para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA)”.

Participaram da pesquisa dois estudantes com TEA do 6º ano do Ensino Fundamental, a professora de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental, identificada pelo código PM (Professora de Matemática), a professora da Sala de Recurso Multifuncional, identificada com PSRM, e a Professora de Apoio Educacional Especializado, representada pelo código PAEE. Todas essas profissionais atuam no atendimento dos dois estudantes com TEA participantes da pesquisa.

Para preservar a identidade dos estudantes e garantir o cumprimento das questões éticas da pesquisa, os estudantes foram identificados pelos códigos E1 (Estudante 1) e E2 (Estudante 2).

Nesse sentido, apresenta-se neste tópico, análise e discussão dos resultados, a partir das etapas realizadas na pesquisa empírica e as categorias de análise: Categoria 1 - Estratégias de engajamento e motivação no aprendizado mediadas pelo RED Matific e; Categoria 2 - Inclusão escolar no ensino de matemática para estudantes com TEA com suporte no referencial teórico.

5.1 Investigação e Análise: a etapa das entrevistas

Após o contato com o NRE de Ponta Grossa e devidas autorizações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizado o convite aos participantes do estudo seguindo as questões éticas descritas na metodologia. As entrevistas foram realizadas com o objetivo de obter informações necessárias para a construção do Plano de Ação e aconteceram nos dias 25 de outubro e 5 de novembro de 2024, de acordo com as disponibilidades dos participantes, foram gravadas em áudio e após transcritas para a análise dos dados. Participaram da entrevista, de forma individual as professoras PM, PSRM e PAEE, seguindo o roteiro da entrevista previamente organizado.

O tempo de experiência profissional das professoras é diverso. A PSRM está em fase de aposentadoria, sendo, portanto, muito experiente na área da Educação Especial. A PM possui 15 anos de experiência de atuação e demonstra afinidade com o trabalho nos sextos anos do Ensino Fundamental. Já a PAEE está iniciando sua trajetória nessa função, mas todas se mostram fortemente comprometidas em promover avanços no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes com TEA.

Segundo Fleira e Fernandes (2021), é essencial que os profissionais envolvidos disponham de atenção e ações voltadas para atender às necessidades específicas desses estudantes no ambiente escolar. Percebe-se que o engajamento coletivo dessas professoras, mesmo em diferentes estágios de carreira, evidencia a importância da colaboração e da escuta ativa na construção de práticas educativas inclusivas.

Na categoria de análise “Estratégias de engajamento e motivação no aprendizado mediadas pelo RED Matific” busca-se na entrevista compreender a relação das professoras com o uso da gamificação em sala de aula.

A professora PM é a que tem mais experiência e afinidade com a gamificação, pois relata utilizar o RED Matific regularmente em suas aulas no Ensino Regular seguindo orientações e, aproveitando as capacitações que lhe são ofertadas pela SEED. As professoras PSRM e PAEE, não possuem capacitação específica para utilizar a gamificação e se sentem inseguras para utilizar esse recurso com os estudantes, como afirma *“Fiz alguma formação na parte de tecnologias digitais, mas não exatamente sobre a gamificação”* (Professora PSRM). Essa situação é apontada por Santos Filho e Branco (2023) como um desafio a ser superado na educação inclusiva, sugerindo que a formação continuada de professores seja uma constante para beneficiar o processo de ensino e aprendizagem.

Na percepção das professoras participantes da pesquisa, o uso da gamificação tem se mostrado positivo para contribuir no processo de ensino e aprendizagem, pois desperta o interesse em aprender. Segundo elas, os estudantes produzem mais do que na abordagem tradicional, o que aumenta o engajamento e a motivação, como também é observado no estudo de Neves (2022).

A professora PSRM salienta que com a utilização da gamificação o aprendizado é *“Mais positivo, pois eles são movidos à tecnologia, no trabalho com a tecnologia eles produzem mais que no modo tradicional”*, a PM complementa *“Ah, eu acho que eles se interessam mais, né porque, eles adoram, né? Porque daí eles vão trabalhando em forma do desenho de brincadeirinha, ali e eles gostam de fazer até mesmo as contas. Pra eles é outra visão. Tu tá mexendo ali no computador, tá ali usando os probleminhas os desenhos que vêm junto e eles se interessam bem mais do que fazer atividade em sala, é a mesma atividade, mas é lúdica, então pra eles é bem mais interessante”.* Observa-se no relato das professoras a aprovação pelo uso da gamificação nas aulas, em especial nas aulas de matemática.

Sobre o RED Matific a professora PSRM observa que os estudantes demonstram um bom desempenho, motivados especialmente pela dinâmica da competição, *“Eles produzem bem por conta da competição”* (Professora PSRM). E destaca o caso de um dos estudantes que *“Se pedir para fazer no papel, não entende, não consegue, mas no jogo ele consegue”* (Professora PSRM). Ao encontro, a professora PM compartilha percepção semelhante, afirmando que *“Se tiver uma*

conta, que às vezes é a mesma atividade no caderno, eles não têm interesse, mas se for fazer no RED ele faz", apontando para o potencial motivador e engajador do RED Matific.

A PAEE acrescenta que na maioria das vezes os estudantes E1 e E2 realizam as atividades com tanta agilidade no RED Matific que ela encontra dificuldades para acompanhar o raciocínio deles durante a resolução: *"Quando fico pensando numa conta somatória, eles já fizeram e deram a resposta e eu fiquei sem saber qual era a resposta desse problema, pois eles avançam"* (Professora PAEE). O que demonstra não apenas o envolvimento dos estudantes com a ferramenta, mas também a necessidade de a professora aprender acompanhar novas formas de mediação no processo de aprendizagem. Dessa forma, as professoras consideram a gamificação uma ferramenta positiva para estimular o interesse, o engajamento e a motivação dos estudantes.

Na categoria de análise "Inclusão escolar no ensino de matemática para estudantes com TEA" buscou-se compreender as questões relacionadas a inclusão escolar, as dificuldades e possibilidades no ensino de matemática a partir da ótica das professoras participantes deste estudo.

As professoras participantes apontam as dificuldades relacionados tanto à falta de infraestrutura física adequada para atender à alta demanda da Educação Especial quanto à carência de suporte pedagógico. A PSRM cita algumas especificidades relacionadas a estas carências e dificuldades como, *"As professoras, no atendimento especializado, precisam estar cientes de que precisam trabalhar a base do conhecimento com esses estudantes para que eles possam acompanhar a sala regular e poder evoluir; os estudantes precisam saber a tabuada e também saber procurar e identificar as associações que a mesma precisa, pois alguns estudantes não conseguem acompanhar o desenvolvimento de um raciocínio simples"* (Professora PSRM), identificando assim alguns elementos que podem auxiliar nesse suporte pedagógico.

A PSRM também expõe que *"As demandas estão muito grandes de alunos com TEA, pois os médicos dão o diagnóstico pelo que os pais falam sem ao menos aplicar testes com esses pacientes"*, apontando uma possível falha nos diagnósticos; e ainda que *"O apoio da família é muito importante e fundamental nesse acompanhamento".* A PSRM recomenda que *"o trabalho pedagógico precisa ser revisto na questão de aprovar direto até o terceiro ano, pois quando o estudante vai se deparar com a*

necessidade de determinado conhecimento não irá conseguir, falta o conhecimento da base na maioria dos casos", e que *"[...] os sistemas do governo precisariam rever a questão da reprovação, pois se não está preparado para ser aprovado precisava refazer para aprender mais e melhor, pois não consegue interpretar problemas simples para desenvolver o raciocínio",* demonstrando uma grande preocupação com nas dificuldades acadêmicas apresentadas pelos estudantes no desenvolvimento das habilidades básicas necessárias para aprender matemática.

Especificamente no campo da matemática, as professoras mencionaram a ausência de pré-requisitos em conteúdos escolares que ainda não foram trabalhados e desenvolvidos com esses estudantes, o que contribui para defasagens no processo de ensino e aprendizagem. *"A falta da base do conhecimento é a maior dificuldade, pois é necessário sempre voltar para retomar o conhecimento que é pré-requisito. Acontece que a maioria das PAEE na Educação Infantil acaba atuando como babás, pois são estagiárias que não tem formação e nesse caso a base educacional deixa a desejar"* (Professora PSRM). E complementa: *"E essa base que eles precisam ter, fica com defasagem e o básico não é ensinado. O ensino precisaria acontecer nesse momento e de forma concreta, para que haja entendimento, assim os estudantes não aprendem e não conseguem acompanhar o ensino regular na sala de aula"* (Professora PAEE).

A fala da professora evidencia uma preocupação com a formação desses estudantes na Educação Infantil e os impactos na trajetória acadêmica, especialmente no que se refere à inclusão escolar e ao acompanhamento no ensino regular. Para tanto, Nascimento, Viana e Miranda (2023) sugerem que o professor deve atuar como mediador do letramento, criando um ambiente acolhedor e dinâmico que valorize os saberes dos estudantes e incentive a construção coletiva do conhecimento, com uma postura proativa, escuta atenta e planejamento flexível, contribuindo assim, para que os estudantes se sintam motivados e encontrem prazer em aprender matemática.

Outra dificuldade apontada pela professora PM é a questão de atender a todos estudantes em suas especificidades, como afirma *"Ter um olhar especial pra eles, às vezes não dá porque em sala cheia fica difícil"* (Professora PM). Essa fala destaca o desafio de oferecer uma atenção diferenciada aos estudantes com TEA, em salas de aula com grande número de estudantes, o que pode comprometer a qualidade do atendimento individualizado.

No que se refere ao número de estudantes por sala no ensino regular, a Deliberação nº 02/2016, de 09 de agosto de 2016, que estabelece normas para a modalidade de Educação Especial no sistema estadual de ensino do Paraná, orienta que o atendimento aos estudantes com deficiência e sua inclusão no ambiente escolar devem ocorrer em quantidade adequada. O Art. 13 da mesma deliberação determina que, para o AEE, a mantenedora deve ajustar o número de estudantes por turma conforme a demanda, seguindo critérios definidos por ela e registrados em seu Projeto Político-Pedagógico (Paraná, 2016).

As adaptações curriculares é um ponto destacado pela professora PAEE: *"Quando não tem adaptação da atividade a gente não consegue dar um bom atendimento, a gente não tem esse tempo pra montar e dar atenção individual pra cada um".* Ela destaca a importância das adaptações, afirmando que *"A adaptação é preciso manter, se não, não tem sentido, porque eles têm hiperfoco e precisa fazer um material adaptado pra eles ir tentando. Chega a acontecer de eles ficarem 'travadinho' sem a adaptação e o material adaptado que ajuda a entender e perceber como tudo vai funcionar"* (Professora PAEE). A fala da PAEE ressalta a necessidade de personalização das atividades para garantir que os estudantes com TEA possam se envolver efetivamente no processo de aprendizagem. No entanto, é preciso observar que, adaptações dos materiais devem acontecer de forma colaborativa entre a professora a da sala regular e a equipe de apoio na escola, e segundo Schmidt e Pertile (2024) a inclusão de estudantes com TEA exige abordagens pedagógicas individualizadas, mediações adequadas e suporte docente contínuo.

Já a professora PM corrobora com essa fala na importância da professora PAEE, dizendo que *"A gente tem que ter um olhar especial pra eles, e às vezes não dá, porque em sala cheia fica difícil e quando tem professora, já ajuda, mas quando não tem é a gente, e não conseguimos dar aquele atendimento especial, pra ali dar atenção individual pra cada um"* se referindo à dificuldade de adaptar as atividades sem a professora PAEE.

Para tal, Schmidt e Pertile (2024, p. 21) destacam:

> A valorização da mediação docente e o trabalho articulado entre diferentes profissionais com tarefas distintas, mas com o mesmo objetivo, compartilhando cognitivamente o significado social da atividade, que no caso é a educação escolar. O Professor de Apoio Pedagógico (PAP), profissional que acompanha individualmente o estudante no contexto da sala de aula, e outros suportes ou serviços podem significar o fortalecimento das mediações.

Abreu e Freire (2022) destacam que o professor regente e o professor de apoio do estudante com TEA devem estar atentos aos estímulos que favorecem sua atenção, garantindo um aprendizado mais eficaz, como o uso de comandos repetitivos que pode ser uma estratégia útil, pois a repetição ajuda esses estudantes a manterem o foco, especialmente em matemática, em que a falta de concentração é uma dificuldade recorrente. Os autores reforçam ainda que para uma inclusão escolar efetiva, é essencial que a rede de ensino invista em salas de recursos com materiais inovadores e acessíveis aos professores, além de oferecer formação continuada, pois muitos docentes, inclusive, podem não ter experiência com estudantes de inclusão ou ter lacunas em sua formação inicial nesse aspecto (Abreu; Freire, 2022).

Nascimento, Viana e Miranda (2023) observam que o professor precisa estar ciente de que suas práticas impactam diretamente o contexto dos estudantes, sendo essencial a constante autoavaliação pedagógica e que o diálogo com a professora da SRM e equipe pedagógica, pode ser benéfico no quesito de sugestão de elaboração de materiais didáticos. Os autores sublinham que essas ações buscam aproximar ensino e aprendizagem por meio de práticas mediadas, reflexivas e avaliativas, utilizando estratégias lúdicas como jogos, cantigas e literatura infantil para desenvolver a imaginação e o raciocínio lógico-matemático (Nascimento; Viana; Miranda, 2023).

Diante disso, é possível afirmar que, apesar dos desafios enfrentados, como a ausência de infraestrutura adequada, o pouco suporte pedagógico e a lacuna na abordagem de pré-requisitos essenciais, iniciativas colaborativas entre professores, equipe pedagógica e especialistas podem fortalecer a prática docente e promover avanços significativos no ensino de matemática na perspectiva da inclusão escolar. Estratégias como a gamificação, exemplificada pelo uso do RED Matific, mostram-se promissoras ao potencializar a mediação pedagógica e contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático dos estudantes com TEA, respeitando seus interesses, necessidades e ritmos de aprendizagem.

5.2 *Design* e construção: os episódios de ensino

Essa etapa da EDR foi planejada a partir das evidências obtidas nas entrevistas e na pesquisa teórica, de modo a articular a teoria e prática. Os estudantes foram

convidados a participar e respeitando as questões éticas os episódios ocorreram no contraturno escolar, em dia e horário extra ao normal já frequentado usualmente na SRM, com a participação de 2 (dois) estudantes com TEA do 6º ano do Ensino Fundamental que frequentam a Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) de uma escola pública do município de Ponta Grossa.

Os estudantes participantes, E1 (Estudante 1) e E2 (Estudante 2), de acordo com os dados obtidos na entrevista com as professoras são caracterizados como E1 pertencente ao nível 1 de suporte e E2 pertencente ao nível 2 de suporte no TEA. No Quadro 6, apresenta-se os dados dos episódios realizados em conjunto com os estudantes:

Quadro 6 - Tempo de execução dos episódios de ensino

Datas dos episódios	Tempo previsto do episódio	Tempo de duração do episódio	Conteúdo previsto do episódio
13/11	1h40min	1h37min	Operações fundamentais de adição, subtração, multiplicação e divisão.
21/11	1h40min	1h32min	Operações fundamentais da adição e subtração.
28/11	1h40min	1h27min	Operações fundamentais da adição e subtração.
04/12	1h40min	1h13min	Operação fundamental da multiplicação.
11/12	1h40min	1h26min	Operação fundamental da divisão.

Fonte: autoria própria (2024)

Após a aplicação dos episódios, gravados em áudio e vídeo, os episódios foram transcritos e analisados a partir das duas categorias de análise definidas a partir dos princípios de *design.*

Na categoria de análise “Estratégias de engajamento e motivação no aprendizado mediadas pelo RED Matific” apresenta-se de forma detalhada os episódios com foco na gamificação. O planejamento de cada um dos cinco episódios de ensino pode ser consultado no Apêndice B.

Embora os estudantes já utilizassem o RED Matific desde o início do ano, por ser um recurso digital adotado pela SEED, no primeiro encontro, ao assistirem ao vídeo explicativo, demonstraram não conhecer algumas funcionalidades. Especificamente, revelaram desconhecer o uso de certas “ilhas” (locais virtuais que realizam as atividades) que nunca haviam explorado.

No vídeo explicativo sobre o RED Matific, o estudante E1 faz comentários das partes que já conhece no recurso digital e das que não conhece, como: *“Olhe, as ilhas!”, “Que legal esse bonequinho!”, “Eu nunca fui na Ilha da Aventura”* (Estudante E1), enquanto o estudante E2 assiste com atenção e sem falar, demonstrando as diferentes características existentes entre eles.

Nesta oportunidade, os estudantes foram convidados a experimentar e explorar a personalização do seu avatar no RED Matific, acessando a nave de seu personagem e as moedas de cada um. As moedas são recebidas como recompensas ao resolver as atividades e os itens de personalização são comprados com essas moedas para incrementar o avatar e a nave. O estudante E1 diz: *“é muito cara as coisas [...] eu tenho 3000 moedas”,* enquanto isso o estudante E2 explora em silêncio seu avatar no RED Matific.

Percebe-se que os estudantes gostam de explorar seu avatar no recurso, se envolvem e se identificam com o mesmo, fato que favorece o engajamento desses estudantes. Alves, Carneiro e Carneiro (2022) apontam em seus resultados, que a gamificação tem sido uma estratégia de ensino que tem gerado bons resultados no engajamento dos estudantes em sala de aula, proporcionando aprendizagem significativa dos tópicos envolvidos, desde que seja efetuado um planejamento adequado.

O estudante E1 logo percebe que a trilha dele é diferente da trilha do seu colega ao lado na ilha da aventura e comenta “*Se a pessoa é ruim ele (RED Matific) começa diminuir para um nível mais baixo*” (Estudante E1). Em caráter de mediação, a professora-pesquisadora explicitou aos estudantes que o RED Matific ajusta o nível da atividade de acordo com a necessidade individual de cada estudante durante a utilização do recurso.

Em cada um dos cinco encontros - episódios de ensino - e de acordo com o planejamento, após a apresentação do vídeo motivacional, eram atribuídos aos estudantes, um total de três atividades do RED Matific na “Ilha do Trabalho Atribuído”.

Para o desenvolvimento das atividades com o RED Matific, essas eram atribuídas e realizadas uma a uma, para que se pudesse observar o desenvolvimento dos dois estudantes concomitantemente. A maioria dessas atividades acontecem em torno de uma situação problema, a qual precisa ser resolvida abordando o conteúdo a ser estudado.

5.2.1 Primeiro episódio de ensino

No primeiro encontro, que tinha como objetivos diagnosticar a apropriação dos conceitos prévios das operações fundamentais da aritmética, apresentar as funcionalidades do RED Matific, desenvolver estratégias de resolução de problemas que envolvam as operações fundamentais da aritmética e desenvolver o raciocínio lógico matemática com a utilização da gamificação, foram realizadas três atividades: uma atividade no RED Matific que utilizava o algoritmo da multiplicação, outra de resolução de problemas e uma terceira voltada à exploração lúdica do conhecimento na resolução dos conhecimentos trabalhados.

Nesse episódio ainda não se conhecia o desenvolvimento dos estudantes perante as atividades, então foi necessário observar como iriam resolver as atividades do RED Matific, para posteriormente planejar as ações para os próximos episódios.

Esse episódio despertou pouco interesse nos estudantes, nenhum dos dois estudantes conseguiu concluí-lo, pois desistiram devido às muitas dificuldades encontradas na resolução dessas atividades. Na resolução eles precisaram de bastante ajuda, especialmente por apresentarem dificuldades em compreender o processo de resolução do algoritmo. Além disso, o recurso não ofereceu ferramentas adequadas para auxiliar na explicação desse algoritmo, que era semelhante ao que resolvem no caderno, em que preenchem as lacunas na resolução da atividade, o que contribuiu para a desistência dos estudantes.

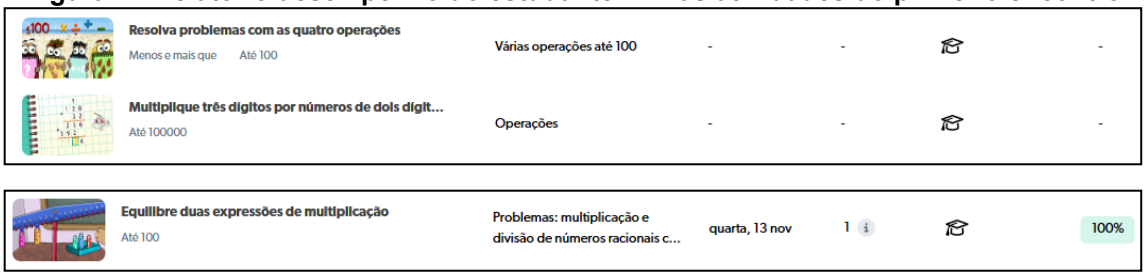
Isso sugere que, apesar dos benefícios do RED Matific, ele pode não atender a todas as necessidades de aprendizagem dos estudantes envolvidos nesse processo. Também na atividade da resolução dos problemas, as informações apareciam, mas os estudantes não conseguiram organizá-las como estratégia para resolver melhor e, ficaram confusos e desestimulados e acabaram desistindo.

No relatório[2] (Figuras 1 e 2), fornecido pelo RED Matific, para a atividade de multiplicação não apareceu o rendimento dos estudantes, pois eles acabaram desistindo e, quando não aparece o percentual de rendimento, é porque eles acabaram não finalizando. Desta forma, para resolver os estudantes precisam compreender o algoritmo, como na resolução do caderno, nesse caso da multiplicação

[2] O RED Matific fornece aos professores usuários, relatórios com o rendimento dos estudantes, em que pode ser verificado em percentual o rendimento do estudante na atividade, bem como, o rendimento geral de tudo que o estudante acessa no recurso.

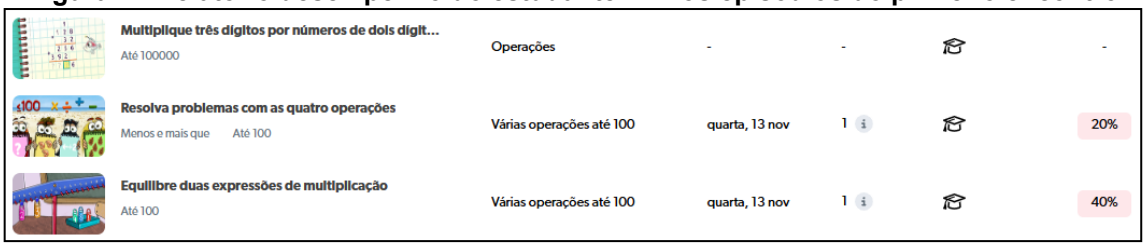
o algoritmo é complexo, para conseguir resolver as atividades do RED Matific precisam entender bem para poder executar e ter sucesso.

Figura 1 - Relatório desempenho do estudante E1 nas atividades do primeiro encontro



Fonte: RED Matific (2024)

Figura 2 - Relatório desempenho do estudante E2 nos episódios do primeiro encontro



Fonte: RED Matific (2024)

Seria interessante, que o recurso fornecesse algum complemento para ajudar na resolução das atividades, como uma opção de dicas ou explicações complementares, sanando as dúvidas que fossem surgindo na resolução e dando mais autonomia ao estudante. Sobre esse fato, Alves, Carneiro e Carneiro (2022) percebem que muitos estudantes enfrentam dificuldades com cálculos mentais e escritos, especialmente em multiplicação e divisão e com o aumento da complexidade dos conteúdos, a aplicação das operações básicas torna-se um desafio, exigindo maior domínio conceitual. A falta de prática e familiaridade com o recurso digital pode gerar insegurança e ansiedade, dificultando o aprendizado da matemática.

Ainda no primeiro encontro, duas atividades foram atribuídas no RED Matific que eram com a resolução de situações problemas e com o equilíbrio de uma balança que trabalhando a multiplicação. Na atividade “Resolva problemas com as quatro operações”, os estudantes enfrentaram dificuldades, especialmente na leitura, interpretação e compreensão dos enunciados. Embora demonstrassem vontade de resolver as atividades, evitavam se envolver com a interpretação dos problemas, o que pode ter comprometido seu engajamento.

Apesar de os problemas serem simples, a tarefa se mostrou complexa para eles, pois exigia a associação de várias pequenas operações. Essa dificuldade se assemelha à que apresentam ao resolver problemas em folhas impressas, sugerindo que o desafio está mais relacionado à interpretação e à organização do raciocínio do que à interface do recurso digital.

Abreu e Freire (2022), indicam que recursos computacionais e materiais concretos são importantes aliados no ensino de matemática, especialmente na resolução de problemas de interpretação que envolvem operações básicas, onde salientam que para estudantes com TEA, recomenda-se o uso de instruções sequenciais e estruturadas, com etapas claras que facilitam a compreensão de problemas matemáticos, considerando suas dificuldades com linguagem ambígua ou subentendida. A inclusão de tecnologias educacionais permite aos professores adaptar suas propostas às necessidades dos estudantes, promovendo um ambiente inclusivo e prazeroso; no entanto, ao utilizar ou desenvolver recursos digitais para estudantes com TEA, é fundamental garantir interfaces simples, diretas e com poucos elementos visuais, facilitando a navegação e contribuindo para o desenvolvimento da autonomia e das habilidades matemáticas dos estudantes (Abreu; Freire, 2022).

Na atividade “Equilibre duas expressões de multiplicação”, o estudante E1 conseguiu acertar todas as questões, aparentemente por tratar-se de uma atividade com resolução mais mecânica, baseada em tentativa e erro, sem exigir interpretação, como na atividade anterior. Por outro lado, o estudante E2 apresentou dificuldades, especialmente ao perceber que o colega já havia finalizado a atividade, o que gerou uma competição, que nesse caso foi prejudicial, o que o levou a concluir as tarefas de forma apressada, apenas para terminar.

Essas dificuldades apresentadas, e esse comportamento dos estudantes, também podem estar relacionados, ao processo de adaptação dos estudantes à presença da professora-pesquisadora durante o episódio de ensino, pois era o primeiro encontro e o primeiro contato existente nesse processo.

Quanto ao desempenho dos estudantes nas atividades do RED Matific do primeiro encontro, temos que embora o estudante E1 tenha tido bom rendimento em uma das atividades com 100%, de uma forma geral obteve rendimento médio de 33%, pois não conseguiu terminar as outras duas atividades, desistindo e pedindo para mudar deixando sem conclusão. O estudante E2 conseguiu finalizar duas atividades,

uma com rendimento de 20% e outra com rendimento de 40%, apresentando rendimento médio geral de 20%, ou seja, um baixo rendimento.

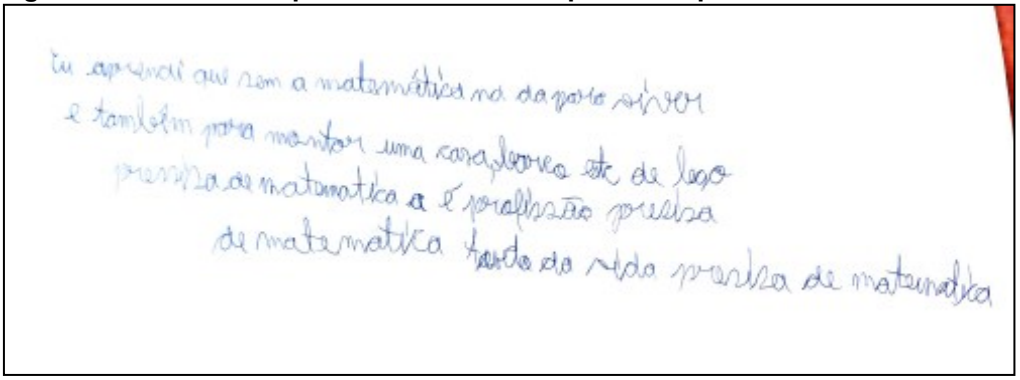
Nesse primeiro encontro, os estudantes demonstraram familiaridade com o contexto de resolução das atividades; contudo, não lograram êxito em alcançar um desempenho satisfatório, mesmo com a assistência da professora-pesquisadora nas referidas atividades do RED Matific que incorporam a gamificação. Isso pode ter ocorrido devido à dificuldade em manter o foco, seguir etapas e lidar com desafios, o que frequentemente leva à desistência, pois quando o jogo não oferece *feedbacks* claros, pode acabar gerando frustração ou confusão.

Nesse momento optou-se por acolher os estudantes, para não gerar stress ou frustrações, onde foram executados momentos de conversas, respeito ao ritmo dos estudantes e feito pausas para que pudessem desenvolver melhor as atividades nos próximos episódios de ensino.

Nesse sentido, Fleira e Fernandes (2021) reforçam que o professor desempenha um papel fundamental ao mediar interações que favorecem habilidades cognitivas e socioemocionais, com práticas pedagógicas que precisam atender às necessidades específicas dos estudantes com TEA, deixando-os tranquilos e proporcionando adaptação ao ambiente, como a organização física da sala de aula, a previsibilidade das rotinas e o uso de recursos visuais, para participar das atividades de forma significativa.

No final do primeiro episódio de ensino, os estudantes tiveram como proposta escrever ou desenhar o que aprenderam no encontro. A figura 3, apresenta a resposta do estudante E1, de forma escrita em que escreve o que aprendeu no primeiro episódio de ensino ressaltando o que fixou sobre a importância da matemática.

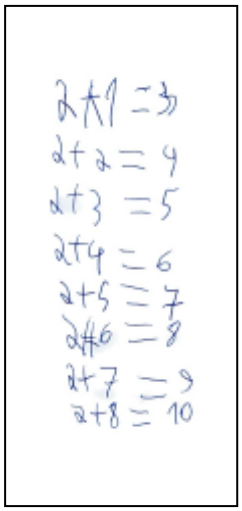
Figura 3 - Síntese feita pelo estudante E1 no primeiro episódio de ensino



Fonte: Arquivo da autora (2024)

O estudante E2 evidenciou o que aprendeu sobre a adição, como mostra a Figura 4, com a retomada feita de forma escrita do algoritmo da adição.

Figura 4 - Síntese feita pelo estudante E2 no primeiro encontro



Fonte: Arquivo da autora (2024)

Os dois estudantes, cada um a seu modo mostraram o que ficou mais evidente durante esse episódio de ensino, sendo que neste momento ainda estavam se adaptando ao encontro.

Nessa atividade escrita de fechamento, após um diálogo com a professora-pesquisadora, preferiram evidenciar o que haviam fixado de forma significativa, principalmente o fato da adição exibido no vídeo de introdução, talvez porque tenha sido o que ficou mais claro e de fácil entendimento para eles, pois apresentaram dificuldades na resolução dos episódios do RED Matific.

5.2.2 O segundo episódio de ensino

O segundo encontro abordou a adição e subtração com números naturais, e teve como objetivos: diagnosticar a apropriação dos conceitos prévios da operação da adição e subtração; desenvolver estratégias de resolução de problemas que envolvam a operação da adição e subtração; e desenvolver o raciocínio lógico matemática com a utilização da gamificação. Os estudantes conseguiram ter um rendimento melhor, pois já perceberam uma rotina e, até mesmo aceitaram resolver

um dos episódios do primeiro encontro para superar suas dificuldades e “ganhar mais moedinhas” que são os benefícios oferecidos pelo RED Matific.

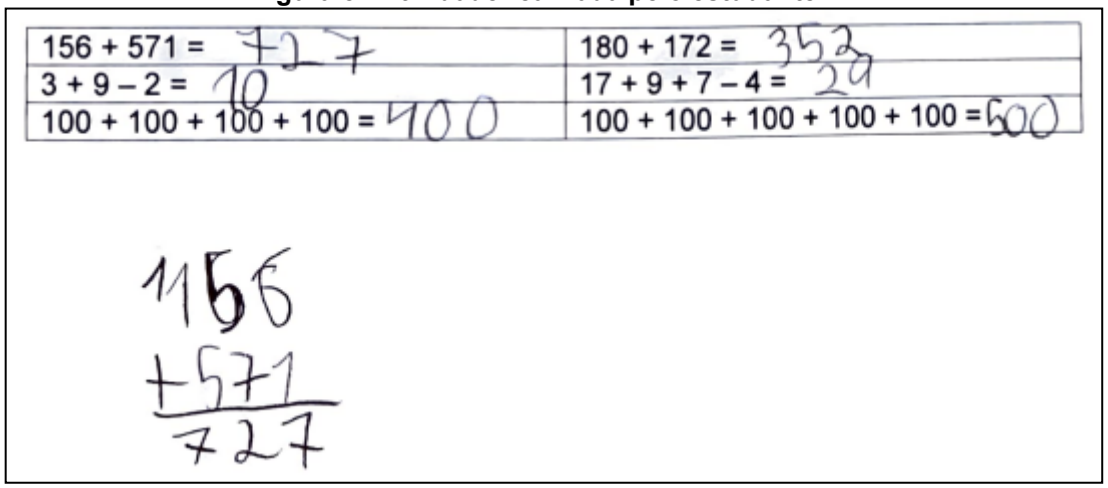
O rendimento dos estudantes foi considerado muito bom e satisfatório, resultado atribuído à adaptação e interação já consolidadas entre eles e o ambiente de estudos. Além disso, a pesquisa baseia-se na metodologia EDR, que adota uma abordagem iterativa, com ciclos que envolvem o redesenho dos episódios a partir das análises realizadas. Essas melhorias foram implementadas para aprimorar a próxima etapa de estudo e aplicação, em conformidade com as diretrizes propostas por McKenney e Reeves (2012).

Também foi utilizado atividade impressa neste encontro para observar a apropriação dos conceitos desenvolvidos que envolviam a adição e subtração. Durante a realização dessa atividade, o estudante E1 então pergunta “*Dá para fazer a conta aqui embaixo ou dá para fazer de cabeça? [...] é que eu quero colocar a conta porque minha cabeça não consegue fazer”* (Estudante E1). O estudante E1 conta nos dedos para resolver as contas, fazendo uso como instrumento mediador na resolução das atividades.

Medeiros (2020), sobre os instrumentos mediadores, destaca que, segundo Vygotski, a aprendizagem e o desenvolvimento humano ocorrem por meio da mediação de instrumentos, que podem ser materiais como ferramentas ou simbólicos, como a linguagem, que são fundamentais no desenvolvimento da mente e da cultura. A autora destaca que, essa mediação transforma a relação entre o indivíduo e o mundo, sendo essencial para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, sempre em um contexto social e cultural (Medeiros, 2020).

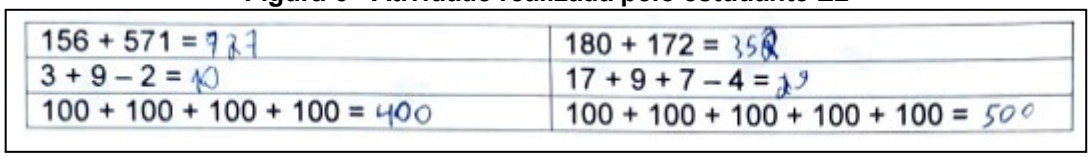
O estudante E2 resolve sua atividade sem fazer perguntas, eleva o olhar como quem está pensando e continua trabalhando, às vezes perde o foco e se distrai, mas em seguida volta fazer as contas e também conta nos dedos para resolver. O estudante E2 terminou primeiro e entregou a folha, já o estudante E1 comenta que terminou também e que armou apenas uma das contas. Os dois estudantes, cada um a seu modo, conseguiram resolver bem essa atividade, como apresenta-se nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 - Atividade realizada pelo estudante E1



Fonte: Arquivo da autora (2024)

Figura 6 - Atividade realizada pelo estudante E2



Fonte: Arquivo da autora (2024)

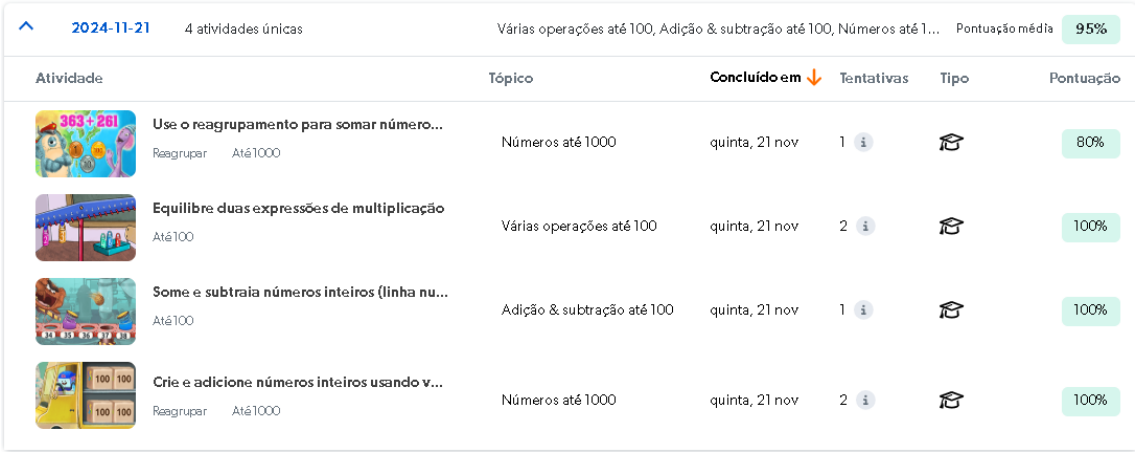
Após a resolução dessa atividade, foi realizada a conferência oralmente dos resultados, e os estudantes foram alternando para dizer os resultados dos cálculos, nesse momento o estudante E1 falava e o estudante E2 confirmava e assim alternadamente. Na quarta operação, o estudante E1 disse "*352*", quando estudante E2 percebeu que não tinha chegado a esse resultado foi imediatamente e arrumou o seu, fato que pode ser observado na rasura feita por ele nessa operação de adição, em que havia escrito "*6*" rasurou e escreveu "*2*". Ao final, quando entregou a folha disse "*Olhe meu nome completo*" (Estudante E2), demonstrando satisfação em fazê-lo corretamente, apresentando-se nesse dia um pouco mais falante.

Neves (2022) aponta que ao trabalhar em equipe e em atividades gamificadas, os estudantes desenvolvem habilidades sociais importantes, como colaboração, comunicação e resolução de conflitos. Essas interações promovem um ambiente de aprendizado dinâmico e cooperativo, como observou-se nessa atividade, quando fizeram a conferência de seus resultados de forma alternada e um ia ajudando o outro a conferir e corrigir.

Nesse segundo encontro foram trabalhadas quatro atividades (três programados para este encontro e uma do último encontro que não foi resolvida) do

RED Matific, onde o desempenho geral dos estudantes foi de 95%. Em algumas das atividades foram efetuadas duas tentativas de resolução, sugestão dos próprios estudantes para ter um melhor rendimento e ganhar mais moedinhas, como apresenta-se nas Figura 7 e 8 com o desempenho dos estudantes no relatório do RED Matific.

Figura 7 - Relatório desempenho do estudante E1 nas atividades do segundo encontro



Fonte: RED Matific (2024)

Figura 8 - Relatório desempenho do estudante E2 nas atividades do segundo encontro

Fonte: RED Matific (2024)

Percebe-se nos relatórios que embora o rendimento geral dos estudantes foi o mesmo, no rendimento em cada atividade houve diferenças, de acordo com o desempenho individual dos estudantes apresentado no relatório.

No relatório da Figura 7, ao observar a atividade já utilizada no encontro anterior “Equilibre duas expressões de multiplicação”, nota-se que o estudante E1 manteve um ótimo aproveitamento. No entanto, chama a atenção o progresso do estudante E2,

que, após ter obtido um rendimento de 40% no episódio de ensino anterior, conseguiu agora atingir 100% de aproveitamento. Esse avanço é atribuído às condições favoráveis de interação e engajamento entre os estudantes nesse dia. Neves (2022) já havia observado que a gamificação tem se mostrado eficaz no aumento do engajamento e da motivação dos estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e participativo por meio de elementos como pontos e recompensas.

Um aspecto importante a ser destacado é que, na maioria das vezes, os estudantes lembram das atividades do RED Matific que já jogaram, nas aulas de matemática do ensino regular: "*Ah, eu já joguei esse aí* [...] *a gente já jogou na sala, não me lembro que dia"* (Estudante E1). Attard (2016), destaca que o uso da gamificação por meio de jogos digitais na educação, especialmente em matemática, pode aumentar o envolvimento dos estudantes, tornando conteúdos que poderiam parecer irrelevantes mais atrativos, fato observado no comentário dos estudantes com relação a lembrarem das atividades.

Além disso, na resolução da atividade "Use o reagrupamento para somar números", o estudante E1 demonstra um entendimento significativo ao afirmar: *"Eu posso trocar uma nota de 100 por 10 notas de 10"*. Esse comentário reflete o aprendizado adquirido por meio da interação com a ferramenta digital, que contribuiu para o entendimento da base 10, essencial na adição de elementos utilizados nesses problemas. Rahman (2024, p. 380), destaca que:

> O RED Matific, com seus jogos e atividades interativas de matemática incorpora a abordagem de aprendizagem baseada no jogo, que enfatiza a importância do jogo na educação dos estudantes. Esta abordagem reconhece que o jogo é uma forma natural e eficaz de explorarem, experimentarem e compreenderem novos conceitos. Ao incorporar elementos lúdicos nos seus exercícios de matemática, o RED Matific envolve os estudantes de uma forma que torna a aprendizagem agradável e intuitiva. Esta interação lúdica não só fomenta uma atitude positiva em relação à matemática, como também apoia o desenvolvimento cognitivo, permitindo que os estudantes aprendam através da exploração da imaginação.

Os estudantes utilizam meios próprios para resolver algumas das atividades, algo que já trazem como pré-requisito, provavelmente resultado de interações anteriores no convívio com colegas e com as professoras da sala de aula do ensino regular. Observa-se, por exemplo, no processo de contagem realizado pelo estudante E1, que ele utiliza uma contagem regressiva para chegar ao número desejado, dizendo: *"8, 7, 6, 5, 4, não... 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7...* [...] *agora ele vai ter que pular e comer*

a bolinha" (Estudante E1), durante a resolução da atividade nomeada "Some e subtraia números inteiros", no segundo encontro. Em seguida, ele continua: *"o 8 é no 31, daí eu pego + 7"* (Estudante E1), demonstrando compreender o processo de resolução por meio de somas sucessivas.

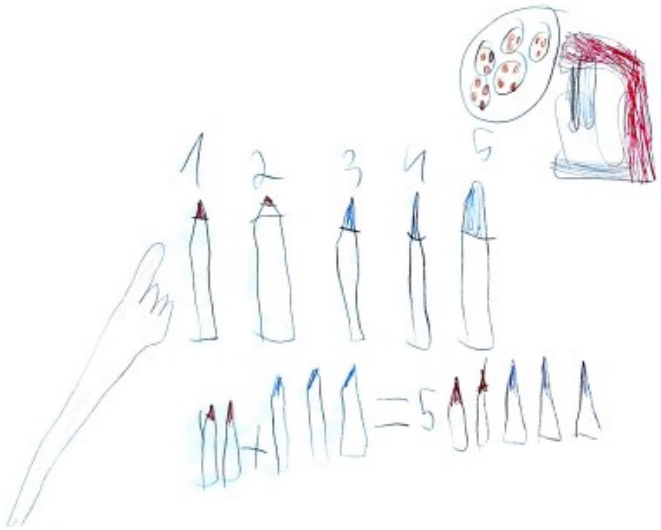
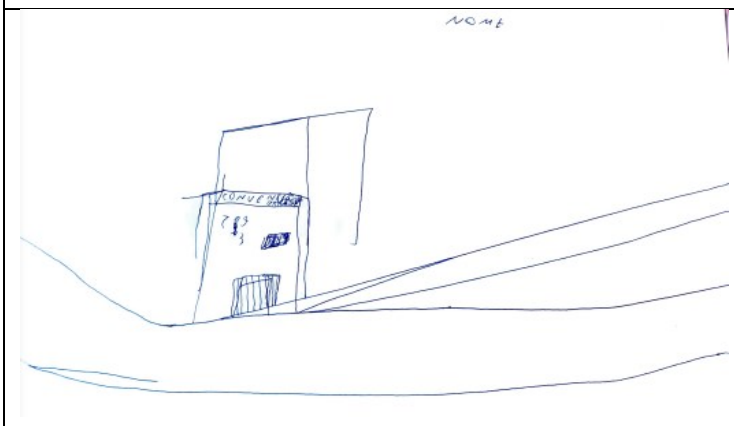
De acordo com Vygotski (2022) os signos, como a linguagem e os símbolos, são mediadores essenciais na apropriação do conhecimento e no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, e ao interagir com esses signos no contexto social e cultural, os indivíduos internalizam significados, desenvolvem habilidades cognitivas e transformam sua compreensão da realidade. Ao encontro Medeiros (2020) reforça que a mediação pelos signos é, portanto, central no processo de aprendizagem e na construção da identidade.

Na sala de aula regular, a professora PAEE auxilia ambos os estudantes, desta forma, eles já estão acostumados a compartilhar resoluções de atividades se ajudando mutuamente. Para ajudar o colega a atualizar a página durante o segundo encontro, o estudante E1 diz para o estudante E2 *"Clique no F5".* Por sua vez, o estudante E2 pede auxílio ao colega para entender onde colocar a bola e acertar o cálculo. Após terminar sua atividade, o estudante E1 vai ajudar o colega a resolver, explicando como fazer, dando a dica de pegar o maior número e utilizando como estratégia a contagem regressiva para ver onde se quer chegar ao partir do caminho inverso.

Nesse sentido, Attard (2016) observa que em uma aula de matemática envolvente, existem relações pedagógicas que são positivas, em que o conhecimento pré-existente contribui para a aprendizagem de outros e a interação entre estudantes ajudam no gosto pela matemática e podem beneficiar o conhecimento pedagógico dos conteúdos.

No Quadro 7 apresenta-se os desenhos que expressam o entendimento que os estudantes tiveram no segundo episódio de ensino, proposta efetivada para verificar o que eles retratam sobre as atividades desenvolvidas. A descrição do desenho foi obtida pela professora-pesquisadora ao perguntar aos estudantes o que tinham desenhado, o que queriam expressar.

Quadro 7 - Desenhos dos estudantes com a síntese do que aprenderam no segundo encontro

Desenhos dos estudantes evidenciando o que aprenderam no episódio de Ensino	
Desenhos de E1	**Descrição do desenho**
	No canto superior E1 fez o desenho com relação à batedeira que da receita do biscoito exemplificando a adição, bem como os exemplos dados com os lápis, mostrados no vídeo ilustrativo inicial e relatando a ideia de juntar, acrescentar e adicionar trabalhado no episódio de ensino. No desenho do lápis fica evidente a síntese feita por E1 retratando a adição que foi estudada neste episódio de ensino.
Desenhos de E2	**Descrição do desenho**
	E2 desenha a casa do seu irmão, pois era o pensamento recorrente que tinha naquele momento, fato comentado por ele durante a aula, mas sem relação com o conteúdo trabalhado. Mesmo tendo bom aproveitamento no episódio de ensino, retratou o que fazia parte de seu hiperfoco no dia (a fala repetitiva durante o encontro sobre a casa do seu irmão).

Fonte: Autoria própria (2024)

Percebe-se que o estudante E1 retrata as informações do episódio de ensino e relata o que conseguiu aprender, já o estudante E2 ouve o relato do colega e sinaliza com a cabeça que concorda, mas desenha aquilo que está pensando apenas naquele momento, mesmo não tendo relação com o episódio de ensino, pois aparentemente não consegue verbalizar o que aprendeu. Nesse caso, sem o relatório de rendimento, ficaria difícil observar o desempenho do estudante E2, pois apresentou interesse fixo e altamente restrito com foco neste momento, na casa do seu irmão.

Essa situação evidencia a importância de instrumentos complementares de avaliação, que permitem acessar aspectos do processo de aprendizagem não expressos verbalmente, especialmente em estudantes com interesses restritos e dificuldades de comunicação.

5.2.3 Terceiro episódio de ensino

O terceiro encontro teve como objetivos diagnosticar a apropriação dos conceitos prévios da operação da adição e subtração; desenvolver estratégias de resolução de problemas que envolvam a operação da adição e subtração; e desenvolver o raciocínio lógico matemática com a utilização da gamificação.

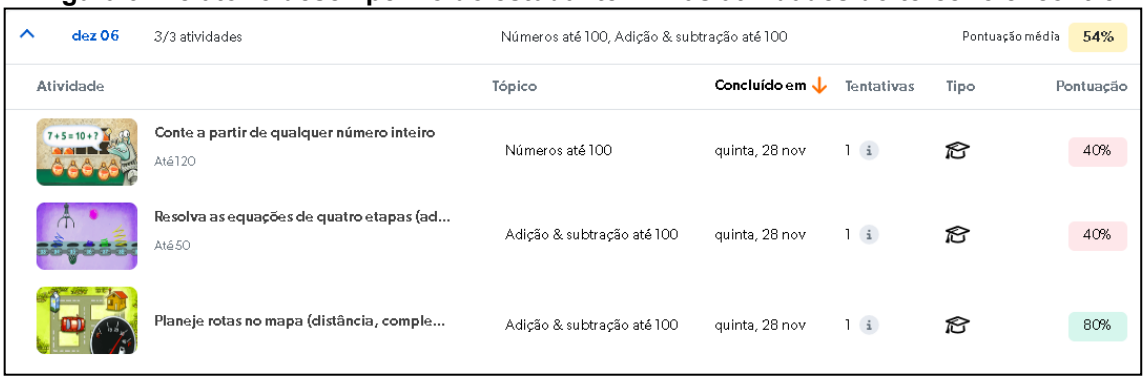
Nesse dia, observou-se um ponto de atenção, problemas com a conexão da internet que prejudicaram muito o rendimento do estudante E1 na resolução das atividades no RED Matific. O notebook utilizado pelo estudante não estava conectando ao RED Matific, foi necessário trocar cabos, trocar o notebook, trocar de lugar o que o deixou frustrado e nervoso, atrapalhando totalmente seu rendimento e prejudicando sua atenção e concentração.

Schmidt e Pertile (2024) destacam que as tecnologias assistivas que conformam ambientes digitais de aprendizagem se apresentam como mais um instrumento para o processo de ensino e aprendizagem na educação de estudantes com TEA. Schmidt (2017) constata que estudantes com TEA podem apresentar comportamentos extremamente rígidos, com reações negativas às mudanças no ambiente.

Soltes, Silva e Marcondes (2023) apontam que a gamificação tem apresentado benefícios significativos no engajamento e compreensão dos estudantes, mas desafios como a conectividade à internet e suporte contínuo são elementos importantes para o sucesso nessa integração tecnológica.

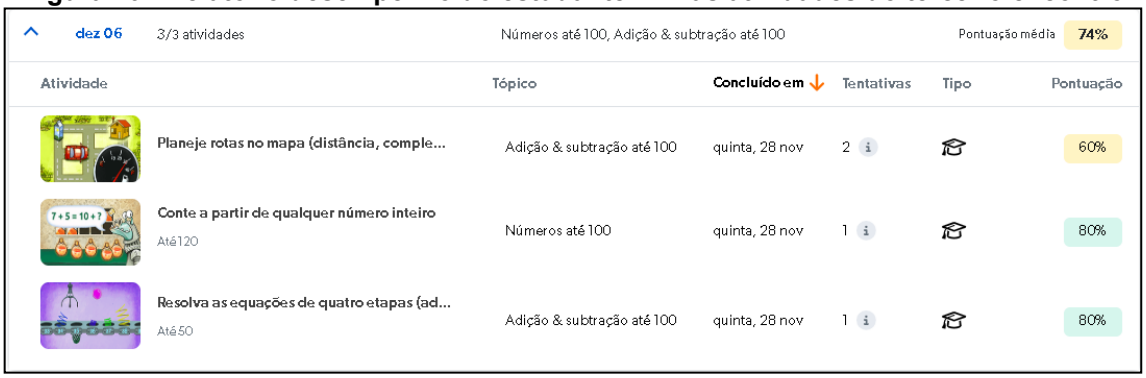
Esse fato ficou evidenciado no relatório de rendimento do estudante E1, que não conseguiu ter bom rendimento (54% de aproveitamento) devido aos problemas que comprometeu sua concentração e desenvolvimento das habilidades cognitivas e socioemocionais. O estudante E2 não demonstrou incômodo com a troca de cabos feita pelo estudante E1, o que aparentemente não afetou sua concentração; ele continuou resolvendo sua atividade, pois, nessa situação, não foi prejudicado pelo problema da falta de conexão. O estudante E2 teve rendimento médio de 74% de aproveitamento, como apresenta-se nas figuras 9 e 10:

Figura 9 -Relatório desempenho do estudante E1 nas atividades do terceiro encontro



Fonte: RED Matific (2024)

Figura 10 - Relatório desempenho do estudante E2 nas atividades do terceiro encontro



Fonte: RED Matific (2024)

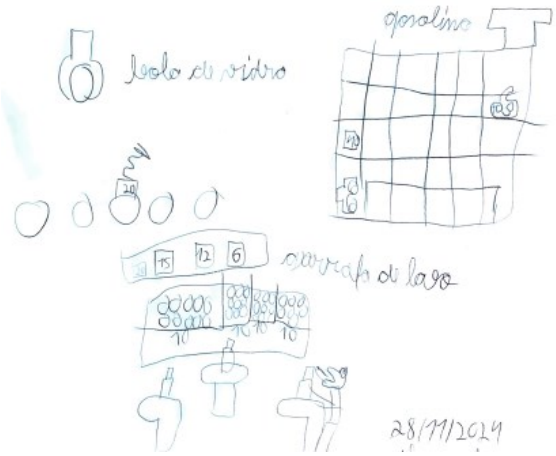
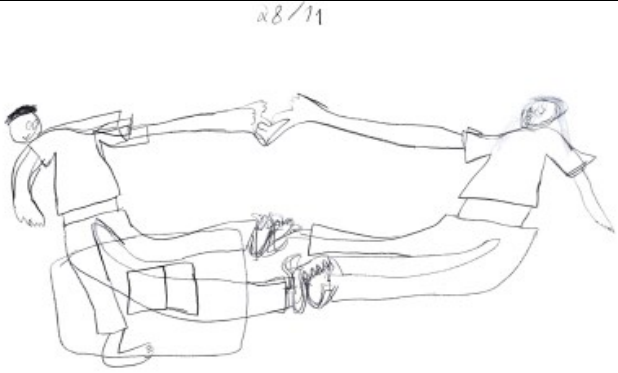
Esses dados reforçam como fatores externos e individuais podem impactar de forma distinta o desempenho dos estudantes, evidenciando a importância de considerar aspectos contextuais na análise do rendimento.

Novamente, nesse terceiro encontro, é evidenciado a troca entre os colegas, quando interagem e um ajuda o outro na resolução das atividades. Em determinado momento o estudante E1 continua seu costume, contando em voz alta um a um *"39, 40, 41, 42"*, nesse mesmo momento, o estudante E2 percebe que pode juntar de 10 em 10 e também fala em voz alta *"10, 10, 10... 40"*. Depois que E2 falou de 10 em 10, E1 percebe e também começa contar em voz alta *"20, 30, 40, 50... 86, 87, 88"*, demonstrando que essa troca entre eles serve para auxiliar na percepção do que pode ser estudado com a associação de ideias para beneficiar o aprendizado.

Assim, Pimentel (2018) salienta que a gamificação na educação aplica o pensamento e as estratégias dos jogos, utilizando mecânicas, dinâmicas e elementos dos jogos para engajar e motivar os indivíduos, que pode promover a aprendizagem por meio da interação entre pessoas, ambiente e tecnologias.

Nos desenhos apresentados no Quadro 8, pode-se observar a produção dos relatos dos estudantes por meio da síntese do episódio de ensino com seus desenhos.

Quadro 8 -Desenhos dos estudantes com a síntese do que aprenderam no terceiro encontro

Desenhos dos estudantes evidenciando o que aprenderam no episódio de ensino	
Desenhos de E1	**Descrição do desenho**
	E1 apresenta nos desenhos os episódios do RED Matific, com o posto de gasolina e os caminhos para seguir até chegar no objetivo determinado pela atividade, a bola de vidro na atividade com a caçapa e as garrafas de lava apresentadas na taberna; todos trabalhados neste episódio de ensino. Os desenhos demonstram a lembrança do que ficou aprendido nas atividades com o RED Matific.
Desenhos de E2	**Descrição do desenho**
	O desenho de E2, retrata ele com a colega por quem tem muito carinho e fala dela durante a aula, mas sem relação com o conteúdo trabalhado. Mesmo tendo bom rendimento no desenvolvimento das atividades do RED Matific, como apresentado no relatório, preferiu desenhar sobre sua amizade com a colega, foco constante durante o desenvolvimento do trabalho.

Fonte: autoria própria (2024)

O estudante E1 consegue expressar com seu desenho o que havia aprendido no encontro, e enquanto desenha vai falando e interagindo contando o que aprendeu. O estudante E2 desenha o que está pensando no momento, nesse encontro fala de sua colega de aula, mas sem relação com o aprendizado que obteve no episódio de ensino.

O estudante E2 parece apresentar uma rigidez de pensamento, o que pode dificultar a transição entre ideias ou contextos, ou seja, mesmo sabendo a resposta, ele pode não conseguir “mudar de chave” para ativar esse conhecimento fora de um contexto específico, caracterizado no nível dois do TEA. Maras, Gamble e Brosna (2019) já destacaram as dificuldades nas interações sociais e na comunicação, que

podem comprometer a adaptação a situações variáveis e resultar em comportamentos e pensamentos rígidos.

Segundo o DSM-5 (que apresenta as características diagnósticas do TEA):

> A adesão excessiva a rotinas e padrões restritos de comportamento podem ser manifestados por resistência a mudanças, como por exemplo a rigidez de pensamento, ou por padrões ritualizados de comportamento verbal ou não verbal como por exemplo perguntas e falas repetitivas. Interesses altamente limitados e fixos, no transtorno do espectro autista, tendem a ser anormais em intensidade ou foco (APA, 2023, p. 94).

A estratégia do desenho, em conjunto com o relatório fornecido pelo RED Matific, auxilia na avaliação do aprendizado dos estudantes. Assim percebe-se que a forma de avaliar precisa ser diversificada, com o uso de diversos instrumentos que possibilitem a professor um feedback sobre a apropriação dos conceitos matemáticos, a partir de suas especificidades.

5.2.4 Quarto episódio de ensino

No quarto encontro o foco do estudo era a multiplicação, que teve como objetivos diagnosticar a apropriação dos conceitos prévios da operação da multiplicação; desenvolver estratégias de resolução de problemas que envolvam a operação da multiplicação; desenvolver o raciocínio lógico matemática com a utilização da gamificação.

O estudante E2 gosta de tabuada e neste dia se apresentou agitado e falante, fato talvez que possa ter relação com um passeio que iria participar após nosso encontro, e estava entusiasmado, bem como, por gostar de estudar a tabuada segundo ele.

Com relação a esse fato que destaca o entusiasmo do estudante por estudar algo que gosta, Santos *et al*. (2023, p. 16710) observam:

> Os jogos quando adaptados à realidade do estudante com TEA é uma ferramenta de grande importância e bastante eficiente no ensino aprendizagem de matemática, principalmente quando proporciona a ministração dos respectivos conteúdos por meio da diversão, entretenimento, observação e no desenvolvimento psíquico e motor desses estudantes, além disso, melhora a comunicação, socialização e interação, visto que são áreas de grandes dificuldades para esses discentes.

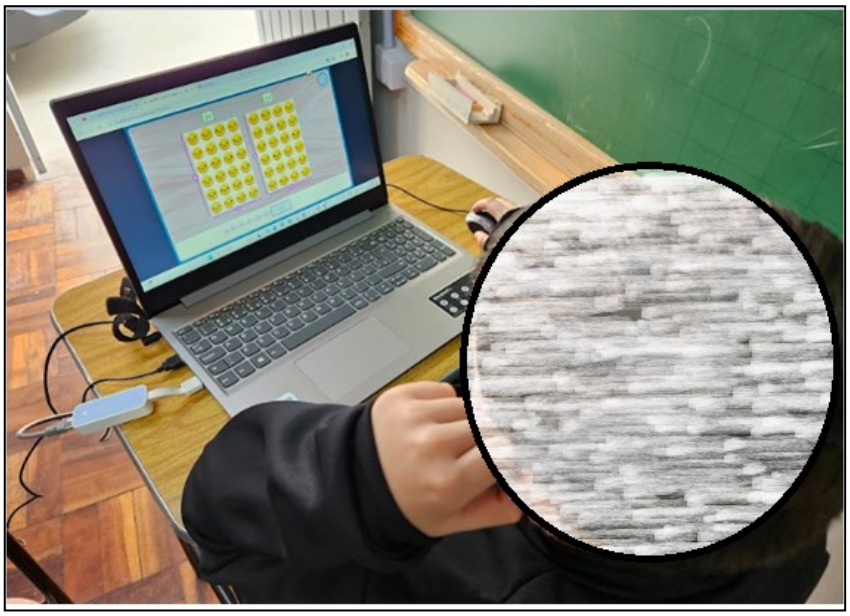
Nesse encontro ficou evidente as formas de comemoração quando concluem as atividades e ganham estrelas, comemoram essas conquistas, *“yes, yes, yes, ...”* (Estudante E2). Desde a entrada no RED Matific, quando ouviam a música de fundo estalavam a boca dançando e acompanhando-a com movimentos corporais. Rahman (2024) destaca que o RED Matific pode ajudar a reduzir a ansiedade associada à aprendizagem da matemática, contribuindo para o desenvolvimento de competências matemáticas essenciais.

Em momento oportuno, quando é perguntado se eles gostam do RED Matific e porquê: *“Eu gosto porque gosto de matemática [...] ele é um joguinho e também é bem legalzinho [...] é mais divertido e mais animado do que fazer no papel, no papel não tem animação, com animação tem os personagens”* (Estudante E1) e relata que fica feliz quando consegue ganhar 5 estrelas.

Attard (2016) salienta que as práticas tradicionais de sala de aula, não são mais capazes de atender às necessidades dos estudantes, e há então a necessidade de integrar tecnologias digitais no ensino e aprendizagem de matemática para melhorar esse processo.

Na atividade chamada de “Use a distribuição para multiplicar números” do quarto encontro, que traz a multiplicação em formato retangular os dois estudantes utilizam a ferramenta de corte que facilita a contagem e resolução do problema e, E2 diz: *“Fazendo o corte eu faço mais rápido”* percebendo o benefício apresentado pelo RED Matific e complementa *“Eu já sei a tabuada”.* Esse fato do corte é evidenciado na Figura 11, pois simbolicamente usam uma tesoura para cortar e separar as partes, desta forma, a contagem fica mais simples e fácil para entender:

Figura 11 -Estudante E1 resolvendo a atividade 'Use a distribuição para multiplicar números' do RED Matific



Fonte: Arquivo da autora (2024)

Quando terminam a atividade e conseguem ter bom rendimento, recebem um baú com moedas virtuais, fato esse que desperta nos estudantes o interesse em adquirir as mesmas para melhorar seu avatar e estimulam o aprendizado de forma positiva na resolução dos problemas. Os estudantes dialogam: *"Com tanto baú a gente vai ficar rico"* (Estudante E1) e *"Eu não vou ficar rico, porque eu já sou rico"* (Estudante E2), e E1 responde: *"Nós dois vamos ser ricos"* fazendo relação com as moedas que podem ganhar quando concluem a atividade do RED Matific.

Nesse sentido, Attard (2016, p.3) observa:

> Quase todos os jovens estão ativamente envolvidos em jogos de forma concreta ou digital, faz sentido esperar que o uso de jogos digitais na educação possa ajudar a aumentar o envolvimento dos estudantes com conteúdo da matemática, que de outra forma podem parecer irrelevantes ao cotidiano dos mesmos.

Os estudantes estavam bem engajados e o desempenho deles foi satisfatório, o estudante E1 teve uma média 100% de aproveitamento e o estudante E2 com uma média de rendimento de 87%, ressaltando que quando envolvidos conseguem ter um desempenho melhor, se ajudando mutuamente, fato evidenciado no relatório das atividades realizadas nas Figuras 12 e 13.

Figura 12 - Relatório desempenho do estudante E1 nas atividades do quarto encontro

Fonte: RED Matific (2024)

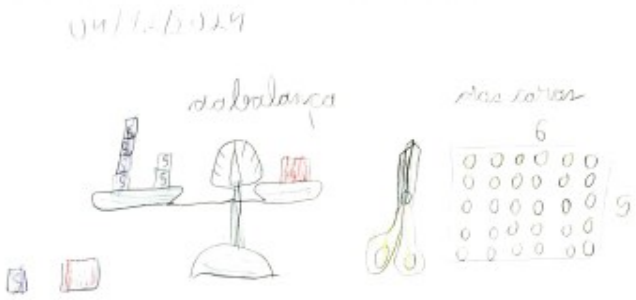
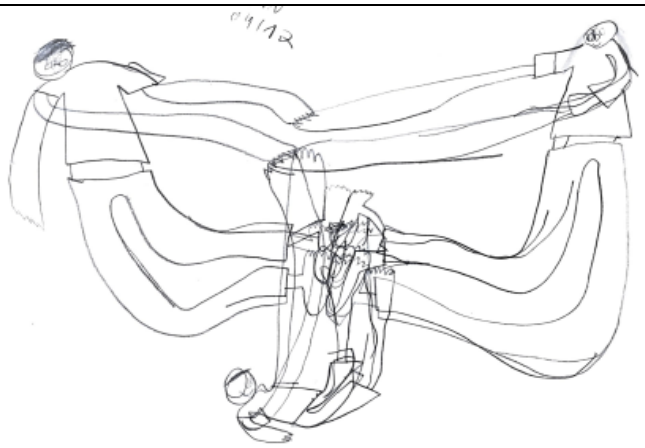
Figura 13 - Relatório desempenho do estudante E2 nas atividades do quarto encontro

Fonte: RED Matific (2024)

Nesse relatório ficou evidente o excelente aproveitamento do estudante E1 e, no caso do estudante E2 seu rendimento foi um pouco menos satisfatório pois teve alguma dificuldade na atividade de equilibrar os pesos e resolver as expressões, em que fazia por tentativa, sem pensar muito na situação de equilíbrio e igualdade que a situação problema exigia. Esse fato, não prejudicou seu entendimento como um todo, ficando com uma boa média geral de rendimento, já que até mesmo nessa atividade teve um rendimento mediano de 60%.

No Quadro 9 pode-se acompanhar os desenhos que relatam o que aprenderam no episódio de ensino, sempre feitos no final do encontro para demonstrar o que aprenderam naquele dia.

Quadro 9 - Desenho dos estudantes com a síntese do que aprenderam no quarto encontro

Desenhos dos estudantes evidenciando o que aprenderam no episódio de ensino	
Desenhos de E1	**Descrição do desenho**
	E1 desenha a atividade do RED Matific com: o equilíbrio dos pesos na balança, o da multiplicação retangular com as carinhas e a tesoura utilizada para facilitar a contagem, demonstrando que essas duas atividades podem ter sido mais significativas em seu entendimento para aprender a multiplicação.
Desenhos de E2	**Descrição do desenho**
	E2, novamente faz o desenho dele com a colega por quem tem muito carinho e fala dela durante a aula, mas sem relação com o conteúdo trabalhado. Nesse desenho está acrescentado mais um colega em relação ao desenho do episódio de ensino anterior. O estudante E2 embora tenha apresentado no relatório do RED Matific bom rendimento, prefere desenhar sobre seu foco, a relação com os amigos.,

Fonte: autoria própria (2024)

Nestes desenhos com o fechamento do episódio de ensino, o estudante E1 relata o que havia aprendido, desenhando e relatando oralmente sobre seu aprendizado. O estudante E2 faz o desenho da colega com quem tem afinidade e ainda acrescentou outro colega no mesmo desenho, mas sem relação com o conteúdo estudado. O estudante E2 pode estar tão concentrado em um interesse específico que tem dificuldade em acessar ou expressar outras informações fora desse foco. Ou seja, ele possivelmente compreendeu o conteúdo, mas não consegue “acessar” essa informação no momento, porque sua atenção está totalmente voltada a outro tema como apresenta no desenho.

Reforça-se que o uso dos desenhos, ao final dos episódios, possibilita valorizar as diferentes inteligências, como explicam Fleira e Fernandes (2021) incentiva a escola a criar contextos que desenvolvam as habilidades dos estudantes fortalecendo a autoestima. É importante reconhecer que a adaptação das formas de avaliação deve considerar a individualidade dos estudantes, como evidenciado tanto no

desenvolvimento dos desenhos produzidos por eles quanto no desempenho e nas observações registradas nos relatórios do RED Matific, neste caso específico.

5.2.5 Quinto episódio de ensino

No quinto encontro o estudante E2 não compareceu, então a atenção estava na observação individual de E1 refinando alguns apontamentos. Foi trabalhado com o conteúdo da divisão, os objetivos eram diagnosticar a apropriação dos conceitos prévios da operação da divisão; desenvolver estratégias de resolução de problemas que envolvam a operação da divisão; e desenvolver o raciocínio lógico matemática com a utilização da gamificação.

O estudante E1 iniciou ligando seu notebook, sempre com autonomia dizendo que estava feliz por sua conexão estar funcionando. Assistiu ao vídeo de introdução dizendo *"Eu aprendi que multiplicamos e já sei fazer a divisão"* (Estudante E1), fazendo uma síntese do que aprendeu com o vídeo.

Durante esse episódio, na resolução da primeira atividade no RED Matific comenta que já viu essa atividade e atentamente observa a explicação em áudio no recurso digital, diz que gosta de ouvir e que facilita o entendimento do que precisa resolver no problema, pois assim não precisa ler e apenas ouve o que precisa fazer. Nessa atividade, indica primeiro o resto, antes do resultado, justificando que assim acha mais fácil. Sendo assim, Rodrigues e Couto (2024) salientam que quando utilizado corretamente, o RED Matific pode recompor a aprendizagem de forma divertida e desafiadora, promovendo o desenvolvimento das habilidades matemáticas.

O estudante E1 consulta a tabuada e uma calculadora como alternativa no navegador do computador, isso para resolver problemas que considera necessário no episódio do RED Matific, normalmente com números maiores após algumas dezenas, pois diz: *"Quando a conta é muito complicada eu pego a calculadora"* (Estudante E1). Esse é um ponto que o recurso poderia fornecer para facilitar alguns cálculos quando é necessário, pois nesse caso os estudantes precisam pesquisar ou resolver no caderno os cálculos. Attard (2016) também sugere projetar uma estrutura alternativa para coletar dados dos estudantes de forma *offline*.

Na atividade do RED Matific de Equilibrar os pesos na balança, o estudante E1 diz: *"Alto equilíbrio, aquele de equilibrar a balança"* identificando a atividade como já conhecido e conta: *"3, 6, 9, 12, 15"*, apontando para o que o problema pergunta e o

que é necessário prestar a atenção, no que ele responde: *“Eu sei... quanto pesa um desse”.* E descreve como irá fazer: *“Eu vou tirar 1 desse, e colocar 1 a 1* [...] e conclui, *mas não fica equilibrado...”* (Estudante E1), então com a mediação da professora-pesquisadora na interpretação ele diz: *“Então vai dar 15?* [...] *ah, já sei, 5, 5, 5, ... porque dá 5, 10, 15”*, concluindo que é de 5 em 5.

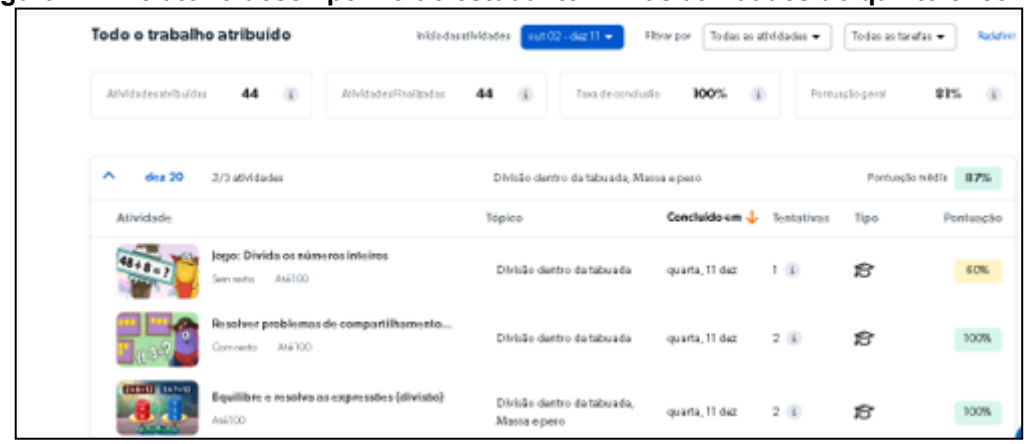
Fleira e Fernandes (2021), reforçam que o professor desempenha um papel fundamental ao mediar interações que favorecem habilidades cognitivas e socioemocionais, com práticas pedagógicas que devem ser diversificadas e personalizadas para atender às necessidades específicas dos estudantes com TEA.

A professora-pesquisadora conversa com o estudante, durante esse encontro, e pergunta se ele acha que as atividades no RED Matific o auxiliam a compreender os conteúdos e ele diz que sim. Demonstra a preocupação em ganhar estrelas e moedas, benefício oferecido pelo recurso para incentivar a resolução das atividades, complementando: *“Se eu erro uma eu já tenho que sair porque já vai descontar uma estrela”* (Estudante E1) e conclui que quer começar de novo para obtê-las.

Attard (2016) afirma que o sistema de recompensa nas atividades gamificadas, promovem a perseverança entre os estudantes que se sentem motivados a continuar tentando até alcançarem todas as respostas corretas, despertando a confiança neles, demonstrando o interesse em repetir para acertar. O que se percebe que mesmo com todos os benefícios fornecidos pelo recurso na resolução das operações fundamentais, os estudantes precisam da mediação do professor. Em vários momentos na resolução dos problemas e atividades os estudantes pedem auxílio e/ou demonstram precisar de ajuda. Maras, Gamble e Brosnan (2019) apontam que a necessidade de implementação de suporte direcionado pode ajudar a melhorar essas habilidades matemáticas e o desempenho acadêmico geral, reduzindo potencialmente a lacuna de desempenho dos estudantes com TEA.

Quanto ao desempenho nas atividades do RED Matific, neste quinto episódio, o “Jogo: dividir os números inteiros”, o estudante E1 demonstrou dificuldade, pois precisava pensar rápido e ter domínio da tabuada, que em alguns casos conseguia e em outros não, fato observado na figura 14, com aproveitamento médio de 87%.

Figura 14 - Relatório desempenho do estudante E1 nas atividades do quinto encontro

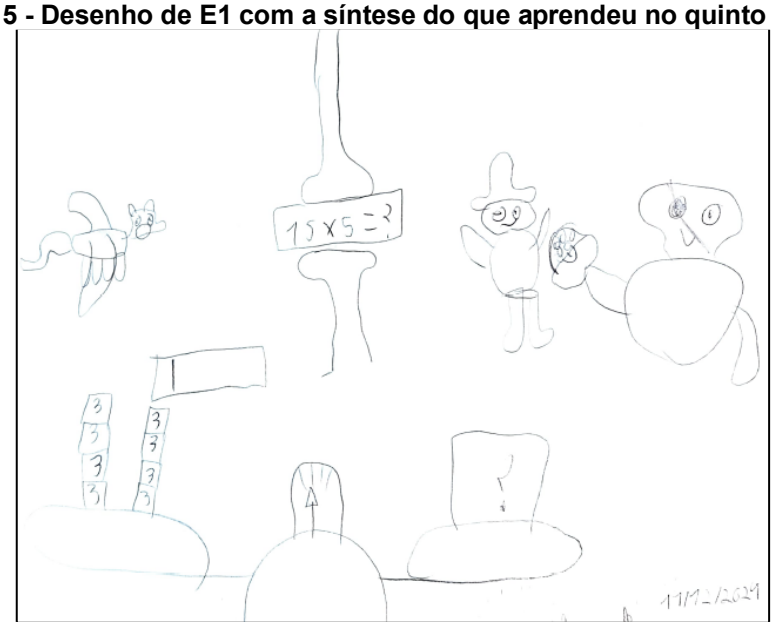


Fonte: RED Matific (2024)

Nesse encontro a atividade “Jogo: Divida os números inteiros”, que ele disse que ainda não conhecia, o estudante E1 associa as divisões simples à tabuada, dizendo: *“Aqui é a tabuada do 9”* para resolver a divisão e, vai percebendo no “voo do dragão” (pois nessa atividade o dragão voa no cenário do jogo), cada divisão que aparece associando à tabuada e pesquisando no navegador o resultado, fazendo relação com a operação inversa nas fases que a atividade vai fornecendo, mas logo diz: *“Mas é infinito esse negócio, não acaba nunca”* (Estudante E1) e sempre precisando de auxílio, pausa o jogo para pensar, demonstrando cansaço à medida que o jogo se estendia, o que acarreta de ele acabar desistindo em continuar, quando a dificuldade vai aumentando e acaba lhe desestimulando.

Ao final do encontro o estudante relatou o que aprendeu naquele dia. No desenho do último encontro o estudante E1 descreve as atividades do RED Matific que jogou, Figura 15, nesse desenho, ele descreve o episódio com o pirata, com a balança e com o jogo da divisão.

Figura 15 - Desenho de E1 com a síntese do que aprendeu no quinto encontro



Fonte: Arquivo da autora (2024)

O estudante E1 ao final dos encontros sempre relatava o que havia aprendido por meio de desenhos e de seu relato oral, pois enquanto desenhava ia verbalizando seu aprendizado.

O estudante E2 apenas relatou na escrita fielmente o que aprendeu no primeiro episódio, por conta da rigidez de pensamento apresentada em alguns momentos, característica do Nível 2 de suporte no TEA. Nos outros episódios E2 relatava melhor oralmente, em poucas palavras, dizendo ter gostado mais *"Da balança'"* diz ter gostado menos *"Do monstrinho"* falando das atividades e explicando que quando não gosta é *"Porque é difícil"* e perguntando qual a maior dificuldade ele disse *"Fazer a conta",* evidenciando que se for fácil ele aprende e gosta, mas se considerar difícil acaba não gostando, desistindo sem aprender e demonstrando desmotivação e dificuldade em realizar cálculos aritméticos com números maiores, pois com números menores realiza as contas mentalmente.

5.3 Avaliação e reflexão: observações sobre os episódios de ensino

Nesta etapa da EDR, busca-se avaliar as atividades realizadas na prática, durante os episódios de ensino e que possibilitaram a reflexão diante da categoria de análise "Inclusão escolar no ensino de matemática para estudantes com TEA" apresentando as observações durante os episódios de ensino quanto a relação o ensino de matemática no processo de inclusão escolar.

Os estudantes participantes, frequentam a mesma turma no ensino regular e apresentam bom relacionamento entre si. As atividades ocorreram no ambiente que já frequentam que é a SRM da escola e utilizavam notebooks que pertencem à escola e já são utilizados por eles nas atividades cotidianas do ensino regular, inclusive com o uso do RED Matific. As questões de ambiente e recursos utilizado foram considerados para priorizar a importância de oferecer suporte educacional personalizado e adaptado para esses estudantes. Sales, Oliveira e Marques (2011) destacam que na educação de estudantes público-alvo da Educação Especial, precisa levar em consideração a valorização do contexto social e cultural, no desenvolvimento de estratégias educacionais personalizadas e na defesa da inclusão e equidade de oportunidades para todas as crianças. Os estudantes participaram juntos dos episódios de ensino, no contraturno escolar.

Destaca-se nessa categoria, o uso dos vídeos introdutórios, como uma estratégia de motivação e engajamento dos estudantes. Todos os episódios de ensino iniciaram com um vídeo de introdução sobre o assunto a ser abordado e, em todos os encontros os dois estudantes sempre prestavam muito a atenção e até em alguns momentos chegavam a interagir com o vídeo respondendo as questões e dando resultados numéricos às situações problemas que eram abordados. O que se mostrou positivo na interação dos estudantes com os vídeos, e como forma de incentivo a aprendizagem da matemática, no final dos episódios, eles relatavam o que tinham aprendido com o vídeo. No Quadro 10 apresenta-se os vídeos utilizados com os respectivos *links* de acesso.

Quadro 10 - Vídeos utilizados nos episódios de ensino

Número do episódio	Nome do vídeo	Link de acesso
1	Matemática em nosso cotidiano Matific *adventure trailer*	https://www.youtube.com/watch?v=GTwmRWbEbLY https://www.youtube.com/watch?v=ScjYX23J-as
2	Descobrindo a adição - PARTE 1 | 1º Ano Matemática	https://youtu.be/5VoXOFosETI?si=emdr4XuBocTlygkj
3	Chico Bento em: Quantos Cabritos Ficam | Turma da Mônica	https://youtu.be/4ck72Y4LQF0?si=7aSAfq2x9nQw_fYI
4	A Multiplicação | Vídeos Educativos para Crianças	https://youtu.be/ReL5qnY_dls?si=zNbkwxglefkfCojY
5	Aprenda a Divisão | Vídeos Educativos para Crianças	https://youtu.be/a1_OFOABwsA?si=y4DPa7c8wIsyeks2

Fonte: autoria própria (2024)

Em um recorte do diálogo entre os estudantes: *“A gente viu o vídeo, tinha 10 cabritos e vendeu 4 cabritos”* (Estudante E2) quem fazia isso (a professora - pesquisadora pergunta) *“O Chico”*. Nesse momento o estudante E2 se direciona ao estudante E1: *“Fale (nome do colega)”,* perguntando ao colega se ele queria falar algo mais sobre o vídeo e evidenciando a dificuldade em se expressar, mas compartilhando com o colega as conclusões que adquiriam juntos.

O estudante E2 falava pouco durante os episódios, suas respostas na maioria das vezes eram afirmativas dizendo *“sim”* às perguntas que lhe eram feitas ou então *“não”* e tem vezes que não respondia, apenas ouvia o que o colega E1 falava demonstrando com movimentos da cabeça sinalizando de forma afirmativa que concordava, caracterizando o enquadramento no nível 2 de suporte do TEA. Esse comportamento, se caracteriza por dificuldades mais evidentes na comunicação verbal e não verbal, além de limitações na iniciativa de interações sociais.

Araújo *et al.* (2022, p.16) explica que nesse nível de suporte os estudantes com TEA apresentam “[...] nível pouco mais grave de deficiência nas relações sociais possuindo alguns sinais característicos como dificuldade interação e na comunicação verbal e não verbal”.

O estudante E1 era mais falante e após as indagações do que achou dos vídeos dizia: *“Muito legal”, “Ele falou sobre multiplicação”, “Muita coisa interessante”, “A gente pode usar a adição e também multiplicação”, “A Matemática evoluiu e agora temos dias, meses e anos”, “Até o lixeiro precisa calcular para saber como fazer o lixo ir”* e *“Falando de problema de subtração”* (Estudante E1)*,* já relatando também os assuntos que eram abordados nesses vídeos, caracterizando o enquadramento no nível 1 de suporte do TEA. Araújo et al. (2022, p. 16) afirma que neste nível de suporte o estudante com TEA “[...] as crianças apresentam dificuldades para dar início a relação social com outras pessoas, onde necessita de pouca ajuda, porém a ausência de apoio pode causar prejuízos”.

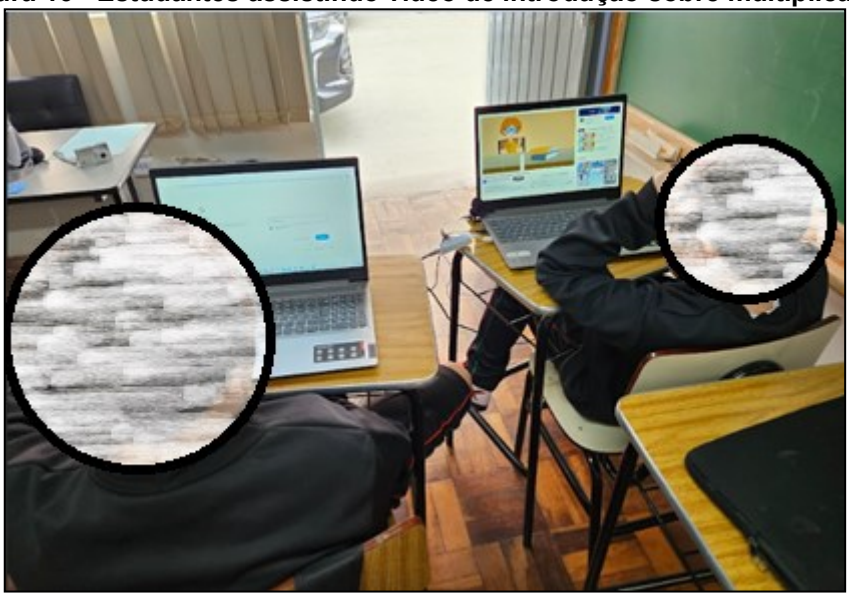
Além de demonstrar interesse, o estudante E1 conseguia relatar os conteúdos abordados nos vídeos com alguma clareza, o que evidencia um certo grau de compreensão e envolvimento. Esse comportamento é compatível com o nível 1 de suporte do TEA, no qual o estudante apresenta habilidades verbais mais desenvolvidas e consegue manter interações sociais com algum grau de autonomia,

embora ainda necessite de apoio para lidar com situações mais complexas de comunicação e para ajustar sua linguagem ao contexto social.

De acordo com Vigostki (2022) a educação surge em auxílio, criando técnicas artificiais, culturais, um sistema especial de signos ou símbolos culturais adaptados às peculiaridades da organização psicofisiológica da criança com deficiência.

Na figura 16, apresenta-se os estudantes assistindo um dos vídeos, sempre muito atentos, nesse momento o vídeo era exibido em apenas um dos notebooks para aproveitar melhor o momento único de atenção dos dois estudantes envolvidos.

Figura 16 - Estudantes assistindo vídeo de introdução sobre multiplicação



Fonte: Arquivo da autora (2024)

O estudante E1, relata os detalhes existentes nos vídeos e atividades do RED Matific trabalhados nos episódios de ensino, além de sempre contribuir oralmente com suas reflexões relativas aos conteúdos trabalhados, dúvidas e contribuições de seus pensamentos durante os encontros.

Os vídeos como recurso metodológico, segundo Bacich e Moran (2018) são diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias específicas e diferenciadas, podendo nesse caso, contribuir na explicação de conteúdos como as operações fundamentais da aritmética para estudantes com TEA.

Além disso, Ferreira e Maggioni (2023) destacam que a adaptação das atividades é fundamental para o sucesso do ensino. É necessário introduzir

gradativamente os conceitos, destacar os elementos essenciais do conteúdo, evitar a sobrecarga de exercícios em uma única folha e ajustar o tempo para a realização das tarefas. Esses ajustes são indispensáveis para garantir um ensino acessível e eficaz, permitindo que os estudantes com TEA possam avançar em seu aprendizado de forma mais estruturada e compreensível.

Desta forma, observa-se que o processo de inclusão escolar dos estudantes com TEA envolve a compreensão das adaptações necessárias para potencializar a aprendizagem, desde a escolha das estratégias de ensino e aprendizagem como a organização do ambiente em que isso irá acontecer. Como verificou-se no primeiro episódio, em que foram trabalhadas duas atividades do RED Matific, e que a interação com o recurso, foi diferente da rotina da sala de aula regular, com que estavam acostumados com os colegas de classe na totalidade, com o laboratório de informática, com a professora e o ambiente de costume.

No primeiro episódio a professora-pesquisadora, e os encaminhamentos eram diferentes do que estavam acostumados em sua rotina escolar. O que pode ter dificultado o desenvolvimento e a adaptação dos estudantes, impactando negativamente seu desempenho, esse aspecto é essencial para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem, especialmente para estudantes com TEA.

Nesse sentido, Maras, Gamble e Brosna (2019) destacam que pessoas com TEA frequentemente enfrentam dificuldades nas interações sociais e na comunicação, o que pode comprometer sua capacidade de interagir com os outros e, por consequência, afetar o desempenho acadêmico. No entanto, o uso da gamificação pode ser uma alternativa para superar os obstáculos e motivar os estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

As evidências apontadas pelo estudante E2 no trabalho com os conteúdos das operações fundamentais da aritmética vão ao encontro do que observam Ferreira e Maggioni (2023), ao destacarem que a alfabetização matemática de estudantes com TEA requer uma abordagem individualizada, criativa e inclusiva. Essa abordagem deve considerar suas necessidades específicas e utilizar estratégias adaptadas para promover um aprendizado significativo e estimulante. Um dos desafios nesse processo é a escolha de instrumentos adequados, pois a seleção e o uso de metodologias eficazes para atender às demandas do ensino e da aprendizagem dos estudantes com TEA ainda representam um obstáculo a ser superado (Ferreira; Maggioni, 2023).

Nesse sentido, os desenhos produzidos pelos estudantes evidenciaram o que já havia sido observado por, Schmidt e Pertile (2024) em que a Teoria Histórico - Cultural pode proporcionar um olhar rigoroso sobre as condições objetivas nas quais os processos educacionais ocorrem, sugerindo que as práticas pedagógicas devem ser adaptadas às realidades dos estudantes, isso implica em considerar o contexto social e histórico de cada um, o que pode influenciar seu aprendizado e desenvolvimento. Os autores também ressaltam a importância de uma abordagem crítica e inclusiva no trabalho pedagógico com estudantes com TEA, promovendo práticas que valorizem suas singularidades e potencialidades (Schimidt; Pertile, 2024).

Cabe ressaltar que Araújo *et al.* (2022) esclarecem que dependendo do nível de suporte requerido pelo estudante com TEA, podendo apresentar dificuldades sutis em manter interações sociais e requer baixo nível de apoio, mas necessitam de suporte e apoio para desenvolver suas atividades para superar suas limitações. Esse fato, foi evidenciado nos episódios de ensino, pois em cada um dos encontros foram necessárias mediações da professora-pesquisadora para favorecer positivamente o processo de ensino e aprendizagem, destacando o papel fundamental do professor em sala de aula.

No encontro em que o estudante E1 estava sozinho, conversou mais com a professora-pesquisadora, o que se destaca também a importância da atenção individualizada no processo de ensino e aprendizagem. Fleira e Fernandes (2021) ressaltam a importância do papel do professor na mediação das interações e na adaptação do ambiente, tornando-o mais confortável para os estudantes com TEA. Ao encontro Attard (2016) aponta que relações pedagógicas positivas favorecem o aprendizado e aumentam o interesse pela matemática.

Diante da análise realizada nessa pesquisa, reforçamos as contribuições de Araújo *et al.* (2022) que o papel do professor é essencial nesse processo, e destacado por Fleira e Fernandes (2021) sobre a importância da mediação pedagógica para estudantes com TEA.

Em face do exposto, depreende-se que as atividades realizadas durante os episódios de ensino, proporcionou aos estudantes com TEA a apropriação de conceitos fundamentais da aritmética. Ademais, o desempenho demonstrado ao longo dos encontros revela-se promissor, evidenciando a relevância da mediação docente e da aplicação da gamificação como estratégias eficazes no processo de ensino e aprendizagem, na perspectiva da inclusão escolar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gamificação no ensino de Matemática pode aumentar o engajamento, facilitar a aprendizagem, desenvolver habilidades como raciocínio lógico-matemático e de resolução de problemas, assim pode-se integrar tecnologias para tornar o ensino mais atrativo e, ajudar os estudantes a ajustarem suas estratégias de aprendizagem (Alves; Carneiro; Carneiro, 2022). Em adição, a gamificação pode enriquecer a aprendizagem, mas sua eficácia depende de um embasamento teórico sólido e sem uma reflexão crítica, ela pode se tornar apenas ornamental, comprometendo seu real impacto educativo (Oliveira; Pimentel, 2020).

Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar as contribuições da gamificação por meio do Recurso Educacional Digital Matific na apropriação de conceitos das operações fundamentais da aritmética para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Para tanto, os objetivos específicos foram: a) Identificar o contexto das tecnologias digitais no ensino da Matemática a partir da estratégia de ensino da gamificação. b) Caracterizar o ensino de matemática para estudantes com TEA na perspectiva da inclusão escolar. c) Investigar o engajamento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem das operações fundamentais da aritmética, com o uso do RED Matific; d) Sintetizar as estratégias com uso do RED Matific em uma sequência didática para uso de professores em sala aula na perspectiva da inclusão escolar, como produto educacional.

Diante disso, esse estudo foi realizado a partir da EDR como caminho metodológico com a aplicação de entrevistas as professoras de Matemática, da SRM e PAEE que interagem no ensino regular com os estudantes com TEA participantes. Foram aplicados cinco episódios de ensino, no contraturno escolar com dois estudantes com TEA que aceitaram participar da pesquisa.

Retomando os princípios de *design* definidos nessa pesquisa: P1- A adição de elementos de gamificação, como desafios e competições, torna o aprendizado dinâmico e motiva os estudantes a desenvolverem habilidades de forma mais eficaz e alinhada aos seus interesses (Bacich; Moran, 2018). Os estudantes participantes quando utilizavam o RED Matific, e estimulados por ganhar as moedas, demonstravam nessa prática o engajamento para facilitar a aprendizagem na integração com as tecnologias. Um dos benefícios observados nas atividades é o sistema de recompensas em moedas oferecido no RED Matific. Os estudantes,

motivados a obter essas moedas, empenham-se na resolução dos problemas, pois elas permitiam a personalização de seus personagens no recurso.

Attard (2016) destaca que esse tipo de sistema incentiva a perseverança, mantendo os estudantes motivados a continuar tentando até acertarem todas as respostas, enquanto o reforço positivo fortalece sua confiança e interesse em repetir as atividades. Ferreira e Maggioni (2023) dizem que estudos sobre ensino de matemática de crianças com TEA apontam estratégias eficazes para facilitar o aprendizado, como o uso de materiais concretos, tecnologias e jogos para tornar os conceitos acessíveis, sendo que essas abordagens contribuem para um ensino inclusivo e estimulante.

Segundo Melo, Fernandes e Ferreira (2024) a inclusão escolar vai além da integração de estudantes com TEA, exigindo um ambiente adaptado às suas necessidades e mostram que a inclusão melhora a socialização, autonomia e aprendizagem dessas crianças. Os autores ainda destacam que, a formação de professores é essencial para implementar práticas pedagógicas acessíveis, que beneficiam não só os estudantes com TEA, mas toda a turma, em que criar ambientes inclusivos, com adaptações físicas e culturais, fortalece a colaboração e melhora a aprendizagem de todos os estudantes (Melo; Fernandes; Ferreira).

Neste estudo, as professoras participantes percebem a gamificação como uma ferramenta positiva, pois pode aumentar o interesse, o engajamento e a motivação dos estudantes. No entanto, apontam desafios como a falta de infraestrutura, a carência de suporte pedagógico e a ausência de pré-requisitos nos conteúdos trazidos pelos estudantes, fatores que contribuem para defasagens no aprendizado e podem comprometer o direito à educação inclusiva dos estudantes com TEA.

Outro aspecto relevante a considerar é o desafio da conectividade à internet, fator essencial para o sucesso da integração tecnológica. A falta de uma conexão estável pode comprometer significativamente o engajamento e a compreensão dos estudantes, como evidenciado no relatório de desempenho do estudante E1, durante o quarto episódio, em que ele enfrentou problemas de conexão e, seu desempenho foi afetado, prejudicando sua concentração e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais.

As práticas pedagógicas desenvolvidas buscaram considerar as necessidades específicas dos estudantes com TEA, especialmente no que se refere à criação de um ambiente tranquilo e favorável à adaptação. Durante o desenvolvimento dos

episódios de ensino, observou-se que o uso do RED Matific, com a gamificação, pode contribuir para tornar o aprendizado de matemática mais envolvente. Conteúdos que poderiam ser desinteressantes passaram a ser vivenciados de forma atrativa, como já apontado por Attard (2016). Além disso, as professoras entrevistadas destacaram que, em suas aulas, os recursos digitais despertam maior interesse nos estudantes quando comparados ao ensino tradicional.

Os relatórios de desempenho disponíveis no RED Matific, observa-se que para o professor da sala de aula esses relatórios, podem fornecer um diagnóstico sobre o rendimento dos estudantes, identificando as situações problema que foram resolvidos com sucesso quanto aqueles que precisam ser mais explorados para aprimorar e evoluir no processo de ensino e aprendizagem com determinado conteúdo, o que também é observado como positivo no estudo de Rodrigues e Couto (2024).

Com relação ao princípio de *design* P2 - A inclusão de estudantes com TEA exige uma participação ativa nas atividades curriculares e uso de estratégias para que o processo de ensino e aprendizagem seja efetivado (Borges; Schimidth; 2021). Os desenhos e relatos produzidos pelos estudantes mostram que o RED Matific e a mediação do professor favorecem o aprendizado das operações fundamentais da aritmética. O estudante com TEA do nível suporte 1 se desenvolve bem com o recurso digital, enquanto o estudante do nível suporte 2 apresenta bom desempenho, mas requer estratégias específicas para melhorar a concentração e se desenvolver melhor na resolução de problemas com as operações fundamentais da aritmética no RED Matific.

Os momentos pontuais de estresse e/ou frustração vivenciados pelos estudantes durante os episódios de ensino, especialmente quando não conseguiam resolver alguma atividade, foram manejados com respeito aos seus limites. Realizaram-se pausas, mudanças de foco e incentivos para que retomassem as tarefas de outra maneira. No caso desses estudantes, essa mediação resultou em sucesso. Essas estratégias representaram cuidados éticos adotados para preservar o bem-estar emocional dos estudantes, evitando qualquer prejuízo psicológico.

A gamificação no RED Matific pode aumentar o engajamento dos estudantes, mas desafios como infraestrutura precária e conectividade instável acabam afetando o aprendizado, especialmente para estudantes com TEA que podem se frustrar e acabar desistindo da resolução dos problemas nesse processo. Nesse caso, a mediação do professor foi essencial, e os vídeos introdutórios facilitaram o ensino das

operações fundamentais da aritmética, bem como, o sistema de recompensas incentivou a perseverança, enquanto os relatórios ajudaram a diagnosticar dificuldades e direcionar estratégias pedagógicas para esses dois estudantes da pesquisa.

Quanto ao RED Matific, seria importante ampliar as explicações das resoluções das atividades, para auxiliar os estudantes na resolução das atividades de forma autônoma e como uma oportunidade de revisão dos conteúdos. O estudante E1, sempre que tinha dificuldade, buscava no navegador alguns meios para solucionar suas dúvidas, como calculadora e tabuada. Poderia, por exemplo, obter no recurso digital ferramentas de busca para ser utilizada como forma de consulta pelos estudantes.

A formação de professores precisa abordar as especificidades da inclusão escolar, pois as dificuldades em sala de aula regular apresentada pela professora PM demonstram a necessidade de subsídios para atender melhor todos os estudantes envolvidos nesse processo de ensino e aprendizagem. O RED Matific beneficia o processo de ensino e aprendizagem, mas a mediação do professor é fundamental e necessária para que esses estudantes consigam evoluir no que diz respeito ao ensino de matemática.

O RED Matific é um recurso de ensino de matemática baseada em jogos digitais, desenvolvida para tornar o aprendizado mais envolvente, interativo e acessível, sendo um benefício na aprendizagem para estudantes com TEA, pois oferece uma abordagem lúdica e adaptativa, utilizando recursos visuais, auditivos e interativos que permite aos estudantes aprender conceitos matemáticos de forma mais concreta e prática.

O RED Matific oferece ainda a gamificação do conteúdo, com recompensas, desafios e *feedback* imediato, que ajuda a manter o interesse dos estudantes, oferecendo um incentivo contínuo para a participação e o esforço. O sistema oferece um feedback instantâneo, o que permite que os estudantes saibam imediatamente quando cometem um erro e aprendam com ele, ajustando suas estratégias em tempo real. Esse tipo de retorno contínuo é essencial para reforçar a aprendizagem e aumentar a confiança dos estudantes.

Infere-se que, embora o uso do RED Matific com elementos de gamificação contribua para a compreensão de conceitos, sua efetividade depende do planejamento das atividades e mediação do professor. No entanto, a ausência de

formação específica dos docentes tanto em gamificação quanto no uso do recurso pode dificultar esse processo.

Embora seja uma ferramenta digital, o RED Matific pode ser integrado ao ensino tradicional de sala de aula, complementando os métodos pedagógicos aplicados pelos professores. No caso dos estudantes com TEA, isso pode ser particularmente benéfico, pois o professor pode atuar como mediador entre o recurso digital e a aprendizagem prática. Sendo assim, o RED Matific pode ser um recurso flexível, acessível e adaptável para estudantes com TEA, proporcionando uma experiência de aprendizagem inclusiva e envolvente.

Merece atenção o fato de que, os benefícios da gamificação com o RED Matific podem apresentar variações quando aplicados a outros conceitos matemáticos mais avançados. Vale destacar que as limitações observadas não anulam os resultados positivos obtidos, mas indicam pontos que exigem maior atenção, aprofundamento em pesquisas futuras e adaptação ao contexto específico.

Para que essa abordagem seja eficaz na apropriação de conceitos de matemática pelos estudantes com TEA, é fundamental considerar a necessidade de planejamento fundamentado nos objetivos esperados, garantir apoio constante e respeitar as particularidades de cada estudante, de modo que a inclusão escolar seja efetivada.

Em relação às limitações metodológicas, ressalta-se a impossibilidade de generalização dos resultados, dado que a pesquisa se restringiu à participação de dois estudantes. Contudo, o estudo apresenta uma contribuição relevante para a reavaliação de estratégias pedagógicas e para a orientação de docentes no que concerne aos aspectos inerentes à inclusão escolar e seus desafios.

Como sugestões para pesquisas futuras, sugere-se aprofundar a compreensão da aplicação do RED Matific na otimização do aprendizado matemático de estudantes com TEA, a condução de estudos mais extensivos, abrangendo todo o ano letivo, desde a introdução do RED Matific aos estudantes até o desenvolvimento de sua utilização na SRM ao longo de um período maior, com foco na profundidade e não na generalização de resultados. Tal abordagem permitirá uma análise com maior precisão dos impactos e benefícios da ferramenta.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. J. de; RIBEIRO, P. R.; SILVA, A. F. da; JUNQUEIRA, F. de P. Active methodologies and their uses in mathematics: gamification as a learning strategy. **Journal of Engineering Research,** v. 3, n. 40, p. 1-10, 2023.

ABREU, K. de K.; FREIRE, E. R. G. G. Uma revisão sistemática do ensino de matemática para estudantes com transtornos do espectro autista. **Revista Professor de Matemática On-line**, v.10, n.1, p. 109-127, 2022.

ALVES, D. M.; CARNEIRO, R. dos S.; CARNEIRO, R. dos S. Gamificação no ensino de matemática: uma proposta para o uso de jogos digitais nas aulas como motivadores da aprendizagem. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 6, n. 3, p. 146–164, 2022.

AMERICAN Psychiatric Association (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5.** 5 ed. Porto Alegre: Artmed, p. 91-100, 2023.

ARAÚJO, M. F. do N.; BARBOSA, I. K. dos S; HOLANDA, A. T. P.; MOURA, C. S.; SANTOS, J. B. de B.; SILVA, V. S. da; SANTOS, I. T. dos; CAMPELO, J. K. G.; SILVA, A. G. da; SILVA, É. M. do N. et al. Autismo, níveis e suas limitações: uma revisão integrativa da literatura. **PhD Scientific Review,** v. 02, n. 5, p. 8-20, 2022.

ATTARD, C. **Research Evaluation of Matific Mathematics Learning Resources: Project Report**. Penrith, N.S.W.: Western Sydney University, 2016.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BORGES, A. A. P.; SCHMIDT, C. Desenho universal para aprendizagem: uma abordagem para alunos com autismo em sala de aula. ***Revista Brasileira de Educação Inclusiva***, v. 10, n. 2, p. 55-70, 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 02 de novembro de 2024.

BRASIL**.** Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF: MEC, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf Acesso em: 2 nov. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011**. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 nov. 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm. Acesso em: 22 setembro de 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 o § 3o do art. 98 da Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 dez. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm. Acesso em: 26 maio 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014.** Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 2 novembro de 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/L13146.htm. Acesso em: 14 outubro de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 14 julho 2024.

FERREIRA, V.; MAGGIONI, C. E. C. M. Alfabetização matemática de crianças autistas: possibilidades e desafios presentes em pesquisas brasileiras. **Revista Cocar**, n. 19, p. 1-19, 2023.

FLEIRA, R. C.; FERNANDES, S. H. A. A. As vozes daqueles envolvidos na inclusão de aprendizes autistas nas aulas de Matemática. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, p. e21070, 2021.

MARAS, K.; GAMBLE, T.; BROSNAN, M. Supporting metacognitive monitoring in mathematics learning for young people with autism spectrum disorder: A classroom-based study. **Autism**, v. 23, n.1, p. 60–70, 2019.

MASTROIANNI, M. T. M. R.; OLIVEIRA, G. P de. A integração da tecnologia nas aulas de matemática**:** um estudo preliminar sobre as percepções de professores polivalentes. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, v.6, n.2, p.52-64, 2017.

MATIFIC, 2024. Disponível em: www.matific.com.br. Acesso em: 05 de maio de 2024.

MCKENNEY, S.; REEVES, T. C. Reeves. **Conducting Educational Design Research.** New York: Routledge, 2012.

MEDEIROS, S. M. de A. A teoria da atividade em Vygotsky, Leontiev e Engeström: os fundamentos da aprendizagem expansiva. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 21, p. 1- 24, 2021Disponível em:

https://periodicos.sbu.unicamp.br/o js/index.php/histedbr/article/view/8 657702. Acesso em: 14 de abril. 2025.

MELO, S. C.; FERNANDES, J. C. M.; FERREIRA, A. T. Autismo e educação: Uma revisão da literatura sobre experiências de inclusão. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 19, n. 00, p. e024088, 2024.

MENESES, L. M. G.; PENAGOS, D. C. **Matific como estrategia de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación en estudiantes de grado tercero de primaria.** Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD. Escuela de Ciencias de la Educación – ECEDU, Colombia, p. 1-19, 2023. Disponível em: https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/58856/dcerquerap.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 14 abril de 2024.

MORAN, J. A educação pelo afeto nos transforma. **Blog Educação Transformadora**, 2021. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/?p=1973. Acesso em: 18 de agosto de 2024.

MORAN, J. Avanços e desafios na educação híbrida. **Blog Educação Transformadora**, 2022. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2021/01/desafios_hibrido.pdf. Acesso em: 31 de maio de 2024.

MORAN, J. Educação Transformadora com apoio de tecnologias. **Blog Educação Transformadora**, 2022. Disponível em: https://moran10.blogspot.com/2022/11/educacao-transformadora-com-apoio-de.html. Acesso em: 22 novembro de 2024.

MORAN, J. Reinventando as formas de ensinar e de aprender. **Blog Educação Transformadora**, 2021. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2021/06/reinventando.pdf. Acesso em: 12 junho de 2024.

NASCIMENTO, A. P. S. do; VIANA, M. C.; MIRANDA, R. R. Transtorno do espectro autista: práticas pedagógicas de letramento matemático no 2º ano. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 4, n. 1, 2023.

NETO, J. C.; ALVES, A. G. Do ensino de matemática à educação inclusiva: um olhar nas tecnologias digitais para alunos com transtorno do espectro autista. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, v. 8, n. 2, p. 384-399, 2023.

NEVES, E. L. das. **Games e gamificação: possibilidades de (boas) práticas na educação básica no cenário pós-março de 2020**. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) – Centro Universitário Internacional UNINTER, Curitiba, 2022.

OLIVEIRA, J. K. C. de; PIMENTEL, F. S. C. Epistemologias da gamificação na Educação: teorias de aprendizagem em evidência. **Revista da FAEEBA- Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v.29, n.57, p.236-250, 2020.

PARANÁ. Conselho Estadual de Educação. **Deliberação nº 02/2016, de 09 de agosto de 2016.** Dispõe sobre as normas para a modalidade de Educação Especial

no Sistema Estadual de Ensino do Paraná. Diário Oficial do Estado do Paraná, Curitiba, 09 ago. 2016a. Disponível em: https://www.cee.pr.gov.br/sites/cee/arquivos_restritos/files/migrados/File/pdf/Deliberacoes/2016/Del_02_16.pdf. Acesso em: 22 de setembro de 2024.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação**. Currículo da Rede Estadual Paranaense**. Seed: Curitiba, 2021. Disponível em: https://professor.escoladigital.pr.gov.br/crep. Acesso em:22 de setembro de 2024.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Instrução Normativa nº 001/2016 – SEED/SUED, de 20 de janeiro de 2016.** Estabelece os critérios para a solicitação do Professor de Apoio Educacional Especializado (PAEE) aos estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nas escolas públicas. Diário Oficial do Estado do Paraná, Curitiba, 20 jan. 2016b. Disponível em: https://www.educacao.pr.gov.br. Acesso em: 22 setembro de 2024.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Matemática Paraná: Matific.** Disponível em: https://www.educacao.pr.gov.br/matematica_parana_matific. Acesso em: 22 setembro 2024.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Resolução nº 3.979/2022, de 10 de novembro de 2022.** Regulamenta o Atendimento Educacional Especializado (AEE) no Sistema Estadual de Ensino do Paraná. Diário Oficial do Estado do Paraná, Curitiba, 10 nov. 2022. Disponível em: https://www.educacao.pr.gov.br. Acesso em: 22 de setembro de 2024.

RAHMAN, A. The effect of *Matific* platform on preschool students' academic performance in mathematics. **International Journal of Technology in Education and Science (IJTES),** v**.** 8*,* n.3, p.376-398. 2024.

RIBEIRO, P. R. L.; PIEDADE, J. M. N. Revisão sistemática de estudos sobre TPACK na formação de professores no Brasil e em Portugal. **Revista Educação em Questão**, v. 59, n. 59, p. 1-26, e-24458, jan./mar. 2021.

RODRIGUES, A. C. C.; COUTO, P. R. L. Recomposição da aprendizagem matemática no 6º ano do ensino fundamental do colégio estadual paranaense Moysés Lupion com o uso da plataforma Matific pós pandemia do covid-19. In: Encontro Paranaense de Educação Matemática. **Anais...** Curitiba, 26 a 28 set. de 2024. Disponível em https://www.ogeogebra.com.br/sbemparana/eventos/index.php/EPREM/XVII_EPREM/paper/viewFile/1870/1235. Acesso em 22 de dezembro de 2024.

RODRIGUES, M. U.; SILVA, L. D. da.; BRITO, A. de J. Tecnologias Digitais na Prática dos Professores de Matemática Durante a Pandemia. **Ensino**, v.23, n.5-esp, p.869-880, 2022.

SALES, D. R.; OLIVEIRA, M. K. de; MARQUES, P. N. A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. **Educação e Pesquisa**, v. 37, p. 863-869, 2011.

Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v.6, no. 1, p.383-387, mai. 2012. Disponível em http://www.reveduc.ufscar.br.

SANTOS FILHO, J. A. dos; BRANCO, P. C. C. Transtorno do espectro autista e educação inclusiva: revisão integrativa de literatura. **Perspectivas em diálogo: Revista de Educação e Sociedade,** v. 10, n. 25, p. 321-337, out./dez., 2023.

SANTOS, V. C. V. C.; SANTOS, T. P. dos; PACHECO, J. da S.; BRANDÃO, T. P. dos S.; SOUZA, A. C. F. O transtorno do espectro autista (TEA) e o uso dos jogos como ferramenta eficaz no ensino aprendizagem de matemática: reflexões teóricas. **Revista Contemporânea**, v.3, n.10, p.16697–16712, 2023.

SCHMIDT, C. Transtorno do Espectro Autista: onde estamos e para onde vamos. **Psicologia Em Estudo**, v. 22, n. 2, p.221-230, 2017.

SCHMIDT, C. Transtornos globais do desenvolvimento. *In:* SILUK, A. C. P. (Org.). **Atendimento educacional especializado: contribuições para a prática pedagógica**. 1. ed., 1. reimpr. Santa Maria: Laboratório de Pesquisa e Documentação – CE, Universidade Federal de Santa Maria, 2014. p. 279-305.

SCHMIDT, C.; FINATTO, M.; FERREIRA, L. Atendimento educacional especializado e autismo: uma aproximação às práticas baseadas em evidências. ***Revista Brasileira de Educação Especial*****,** v. 24, n. 3, p. 123-145, 2023.

SCHMIDT, J. E.; PERTILE, E. B. Estudantes com transtorno do espectro autista: contribuições da teoria histórico-cultural para o trabalho educativo. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 24, p. 1-28, 2024.

SEED. Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná. **Matific.** (2023). Disponível em: https://www.educacao.pr.gov.br/matific. Acesso em: 22 de setembro de 2024.

SILVA, L. S.; OLIVEIRA, G. S.; NEVES, E. H. C. Entrevista na pesquisa em educação de abordagem qualitativa: algumas considerações teóricas e práticas. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 110-112, 2021.

SOLTES, S. de F.; PILATTI, L. A.; SILVA, S. de C. R. da. Formação Docente na Educação Básica: uma revisão sistemática de literatura. **Rev. Pemo**, Fortaleza, v.6, e13443, 2024. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/13443

SOLTES, S. de F.; SILVA, S. de C. R. da; MARCONDES, R. A Plataforma Matific: uma revisão sistemática sobre a gamificação no ensino e aprendizagem de matemática. *In:* IV Seminário Internacional CAFTe: Currículo, Avaliação, Formação e Tecnologias em Educação e o XIV Encontro Internacional de Formação de Professores e Estágio Curricular Supervisionado - EIFORPECS. **Livro de Atas**... IV Seminário Internacional CAFTe/XIV EIFORPECS 2023. Portugal: EDIÇÕES CIIE, 2023. v. 1. p. 621-631.

SOUSA, J. R. de; SANTOS, S. C. M. dos. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora: UFJF, v. 10, n. 2, p. 1396 - 1416, jul. - dez. 2020. ISSN 2237-9444. DOI: https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559.

VASCONCELOS, L. de O. H.; SILVA, J. A. Ensinar matemática para estudantes com autismo: desafios e possibilidades. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 12, n. 28, p. 63-85, 2023.

VIANA, D. de O.; MOZZER, L. D. A importância da gamificação no desenvolvimento da aprendizagem de estudantes com transtorno do espectro autista (TEA). **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente,** v.4, n.4, p. 1-5, 2023.

VYGOTSKI, L. S. **A defectologia e o estudo sobre o desenvolvimento e a educação da criança anormal**. Obras completas – Tomo cinco: fundamentos de defectologia. Tradução do Programa de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais (PEE). Cascavel: Editora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2022, p.243-252.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos,** v. 22, n. 2, p. 147-155, abr.-Jun.,2018.

APÊNDICE A - Roteiro das entrevistas

1) Qual sua formação? E tempo de magistério?
2) Você conhece as metodologias ativas, em especial a gamificação? Comente.
3) No decorrer de sua experiência profissional, você já realizou algum curso de capacitação sobre gamificação?
4) Faz uso da gamificação em suas aulas e/ou atendimento especializado? Caso se aplique, como tem sido o desenvolvimento da gamificação?
5) Quais os pontos positivos e negativos do uso da gamificação a partir de sua percepção?
6) Você conhece e/ou usa o Recurso Educacional Digital Matific? Como? Como é sua experiência em relação ao uso deste recurso?
7) Qual a sua experiência no trabalho com estudantes com Transtorno do Espectro Autista?
8) Em relação ao ensino e aprendizagem de matemática dos estudantes com TEA, quais aspectos educacionais você destacaria?
9) Quais as dificuldades e obstáculos que você apontaria, caso existam, no ensino e aprendizagem de matemática para estudantes com TEA?

APÊNDICE B - Plano de ação didático-pedagógicas

Os conteúdos abordam a resolução de problemas com operações fundamentais da aritmética e os recursos a serem utilizados estão embasados na utilização do RED Matific. Vale ressaltar que em todas as atividades a serem desenvolvidas irão se considerar atividades do RED Matific para explicação e mediação nos episódios de ensino. Para todos os encontros serão pré-estabelecidos planos de aula. A seguir apresentamos como se desenvolveram os planos de ação nos episódios de ensino.

1º Encontro

1. IDENTIFICAÇÃO
ÁREA: Matemática
NÍVEL DE ENSINO: 6º ano do Ensino Fundamental

2. TEMA DA AULA
Operações fundamentais da Aritmética

3. OBJETIVOS
   a) Desenvolver uma tarefa mediada pelas tecnologias digitais;
   b) Levar os estudantes a fazerem explorações, realizar descobertas, estudando fenômenos periódicos, descritos pelas operações fundamentais da aritmética;
   c) Usar dados experimentais ou observacionais e fazer ajustes necessários para resolução de problemas com operações fundamentais da aritmética;
   d) Utilizar a gamificação com o Recurso Educacional Digital Matific para mediação dos processos de ensino e aprendizagem.

4. CONTEÚDOS PROGRAMATICOS
CONTEÚDOS: Operações fundamentais da aritmética de adição, subtração, multiplicação e divisão
CARGA HORÁRIA: Duas aulas de 50 minutos

5. ESTRATEGIAS DE ENSINO
MOTIVAÇÃO INICIAL:
Assistir o video:

MATEMÁTICA EM NOSSO COTIDIANO (FUND1)

Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=GTwmRWbEbLY

Pergunta inicial: O que podemos perceber na visualização desse vídeo?

Exploração do vídeo: Dialogar sobre o vídeo e sobre onde podemos estar em contato com a Matemática no cotidiano, explorando as ideias apresentadas no mesmo.

Assistir o vídeo:

Matific adventure trailer

Fonte: **https://www.youtube.com/watch?v=ScjYX23J-as**

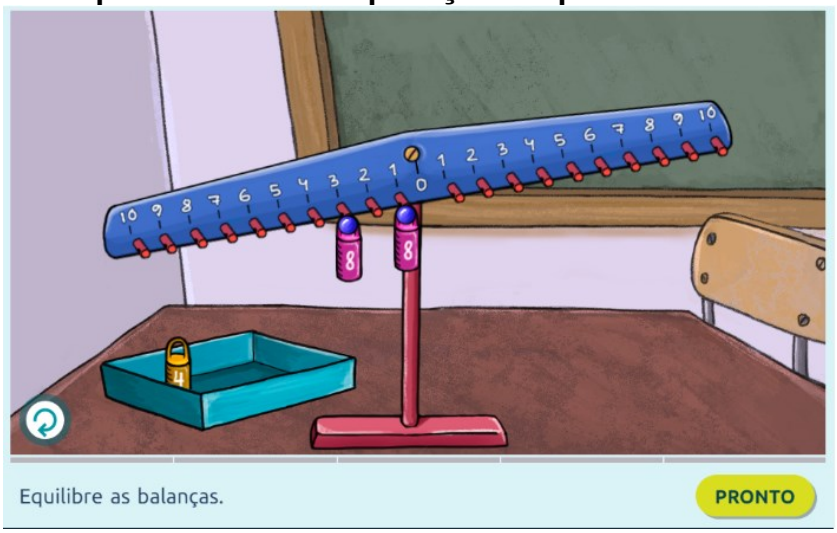
Pergunta inicial: O que já conhecemos sobre o Recurso Educacional Digital Matific, como fazemos sua utilização?

Exploração do vídeo: Explorar o modo de fazer login na utilização do RED Matific. Navegar nas “Ilhas: do trabalho atribuído, da zona de treinamento, da aventura”, o espaço do avatar e nave personalizável, com suas moedas ganhas durante a resolução dos episódios do RED Matific da mesma, para direcionar os encaminhamentos com os estudantes.

Atividade 1: Episódio do RED Matific
“Resolva problemas com as quatro operações- Pergunte a um monstro”

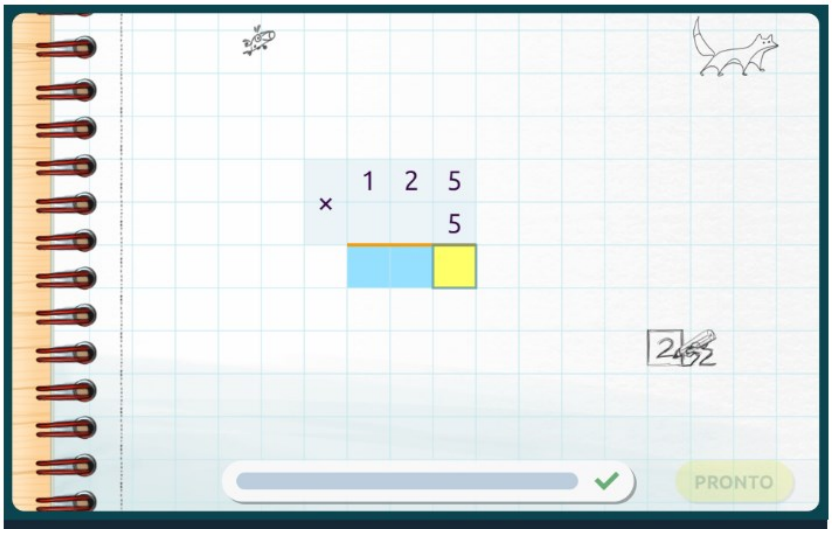
Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=AskAMonsterComparisonDifferentOperations

Atividade 2: Episódio do RED Matific
"Equilibre duas expressões de multiplicação - Equilibre os Pesos"



Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=MultiplicationMomentsBalancePuzzles

Atividade 3: Episódio do RED Matific
"Multiplique três dígitos por números de dois dígitos (algoritmo vertical) - Algoritmo da multiplicação"



Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=AlgorithmWorksheetsMultiplication3DigitsBy12Digit

Atividade 4

Propor aos estudantes que façam um relato do que aprendemos em uma folha de sulfite, pode ser escrito ou em forma de desenhos, realizando a tarefa no papel a partir dos conceitos explorados com o RED Matific.

OBS: O desenvolvimento das atividades irá depender do ritmo de cada estudante, respeitando pausas entre as atividades, a mediação poderá ser de incentivar os estudantes nesse desenvolvimento, propondo novas questões e dialogando sobre as estratégias de resolução.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Matific, 2024. Disponível em: www.matific.com.br. Acesso em 11 de agosto de 2024.

Matific, 2024. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=AskAMonsterComparisonDifferentOperations. Acesso em 11 de agosto de 2024.

Matific, 2024. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=MultiplicationMomentsBalancePuzzles. Acesso em 11 de agosto de 2024.

Matific, 2024. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=AlgorithmWorksheetsMultiplication3DigitsBy12Digit. Acesso em 11 de agosto de 2024.

Youtube, 2024. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=GTwmRWbEbLY. Acesso em 11 de agosto de 2024.

Youtube, 2024. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ScjYX23J-as. Acesso em 11 de agosto de 2024.

2º Encontro

1. IDENTIFICAÇÃO
ÁREA: Matemática
NÍVEL DE ENSINO: 6º ano do Ensino Fundamental

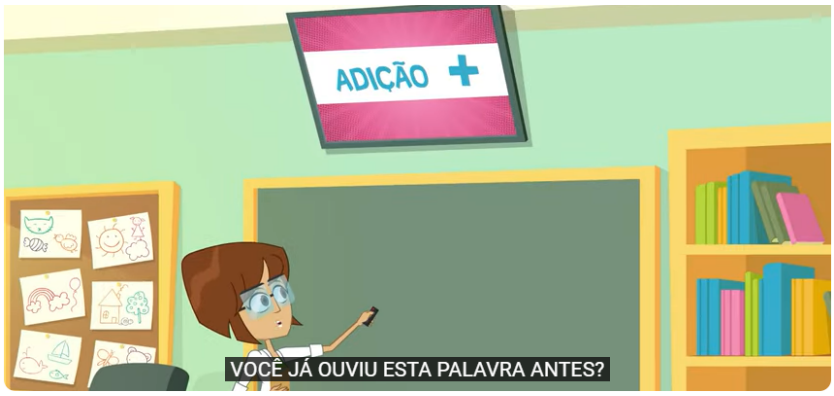
2. TEMA DA AULA
Operações fundamentais da Aritmética de Adição e Subtração

3. OBJETIVOS
   a) Diagnosticar a apropriação dos conceitos prévios da operação da adição e subtração;
   b) Desenvolver estratégias de resolução de problemas que envolvam a operação da adição e subtração;
   c) Desenvolver o raciocínio lógico matemático com a utilização da gamificação.

4. CONTEÚDOS PROGRAMATICOS
CONTEÚDOS: Operações fundamentais da adição e subtração
CARGA HORÁRIA: Duas aulas de 50 minutos

5. ESTRATEGIAS DE ENSINO

MOTIVAÇÃO INICIAL:
Assistir o vídeo:



DESCOBRINDO A ADIÇÃO - PARTE 1 | 1º Ano Matemática
Fonte: https://youtu.be/5VoXOFosETI?si=emdr4XuBocTIygkj

Pergunta inicial: O que podemos perceber na visualização desse vídeo?

Exploração do vídeo: Dialogar sobre o vídeo e sobre onde podemos estar em contato com a adição no cotidiano, explorando as ideias apresentadas no mesmo.

- Iniciar com as atividades impressas:

Efetue:

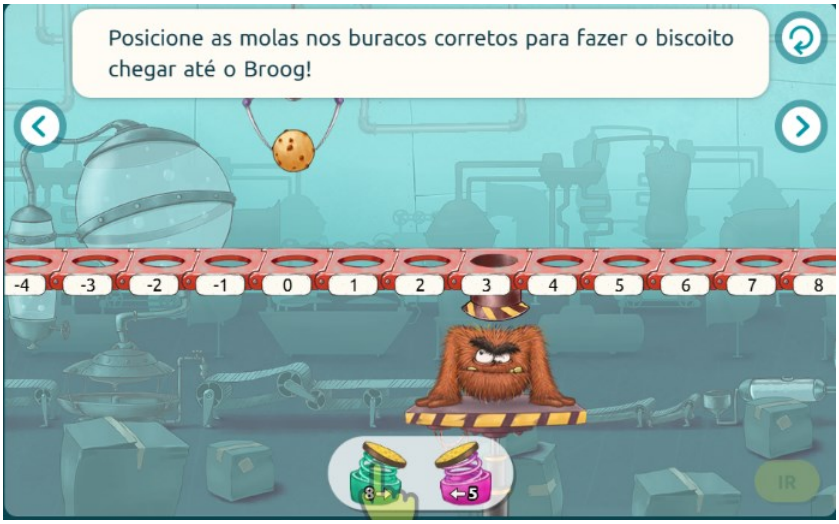
156 + 571 =	180 + 172 =
3 + 9 – 2 =	17 + 9 + 7 – 4 =
100 + 100 + 100 + 100 =	100 + 100 + 100 + 100 + 100 =

OBS: depois da realização da atividade impressa para explorar o que já se conhece de adição dar sequência às atividades iniciando com o RED Matific.

Atividade 1: Episódio do RED Matific
"Use o reagrupamento para somar números de três dígitos - No aeroporto"

Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=AirportRegroupingMachineAdditionThreeDigit

Atividade 2: Episódio do RED Matific
"Some e subtraia números inteiros (linha numérica) - Pulando na linha numérica"



Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=HoppingOnTheNumberLineAdditionSubtractionIntermediate

Atividade 3: Episódio do RED Matific
Crie e adicione números inteiros usando valor posicional (múltiplos de 100) - Despache!

Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=TruckLoadingHundreds

Atividade 4

Propor aos estudantes que façam um relato do que aprendemos em uma folha de sulfite colorido, pode ser escrito ou em forma de desenhos, realizando a tarefa no papel a partir dos conceitos explorados com o RED Matific.

OBS: O desenvolvimento das atividades irá depender do ritmo de cada estudante, respeitando pausas entre as atividades, a mediação poderá ser de incentivar os estudantes nesse desenvolvimento, propondo novas questões e dialogando sobre as estratégias de resolução.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Matific, 2024. Disponível em: www.matific.com.br. Acesso em 11 de agosto de 2024.

Matific, 2024. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=AirportRegroupingMachineAdditionThreeDigit. Acesso em 18 de agosto de 2024.

Matific, 2024. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=HoppingOnTheNumberLineAdditionSubtractionIntermediate. Acesso em 18 de agosto de 2024.

Matific, 2024. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=TruckLoadingHundreds. Acesso em 18 de agosto de 2024.

Youtube, 2024. Disponível em: https://youtu.be/5VoXOFosETI?si=emdr4XuBocTlygkj. Acesso em 18 de agosto de 2024.

3º Encontro

1. IDENTIFICAÇÃO

ÁREA: Matemática

NÍVEL DE ENSINO: 6º ano do Ensino Fundamental

2. TEMA DA AULA

Operações fundamentais da Aritmética de Adição e Subtração

3. OBJETIVOS

a) Diagnosticar a apropriação dos conceitos prévios da operação da adição e subtração;

b) Desenvolver estratégias de resolução de problemas que envolvam a operação da adição e subtração;

c) Desenvolver o raciocínio lógico matemática com a utilização da gamificação.

4. CONTEÚDOS PROGRAMATICOS

CONTEÚDOS: Operações fundamentais da adição e subtração

CARGA HORÁRIA: Duas aulas de 50 minutos

5. ESTRATEGIAS DE ENSINO

MOTIVAÇÃO INICIAL:

Assistir o vídeo:

Chico Bento em: Quantos Cabritos Ficam | Turma da Mônica

Fonte: https://youtu.be/4ck72Y4LQF0?si=7aSAfq2x9nQw_fYI

Pergunta inicial: O que podemos perceber na visualização desse vídeo?

Exploração do vídeo: Dialogar sobre o vídeo e sobre onde podemos estar em contato com a subtração no cotidiano, explorando as ideias apresentadas no mesmo.

- Iniciar com as atividades impressas:

Efetue:

2 + 8 + 8 – 11 =	9 + 13 + 12 – 8 =
40 + 40 + 20 + 20 =	40 + 20 + 40 + 20 =
10 + 12 + 1 + 1 + 1 =	10 + 10 + 3 + 3 + 3 =

OBS: depois da realização da atividade impressa para explorar o que já se conhece de adição e subtração dar sequência às atividades iniciando com o RED Matific.

Atividade 1: Episódio do RED Matific
Resolva as equações de quatro etapas (adição, subtração) - Salve a bola

Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=PingPongAdvancedAdditionSubtraction

Atividade 2: Episódio do RED Matific
Planeje rotas no mapa (distância, complexo) - Volte para Casa

Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=GasTankAdditionWholeNumbersWithObjects

Atividade 3: Episódio do RED Matific
Conte a partir de qualquer número inteiro - Contando garrafas

Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=BottlesForwardCountingForwardCounting

Atividade 4

Propor aos estudantes que façam um relato do que aprendemos em uma folha de sulfite colorido, pode ser escrito ou em forma de desenhos, realizando a tarefa no papel a partir dos conceitos explorados com o RED Matific.

OBS: O desenvolvimento das atividades irá depender do ritmo de cada estudante, respeitando pausas entre as atividades, a mediação poderá ser de incentivar os estudantes nesse desenvolvimento, propondo novas questões e dialogando sobre as estratégias de resolução.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Matific, 2024. Disponível em: www.matific.com.br. Acesso em 11 de agosto de 2024.

Matific, 2024. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=PingPongAdvancedAdditionSubtraction. Acesso em 25 de agosto de 2024.

Matific, 2024. https://www.matific.com/share-episode/?slug=GasTankAdditionWholeNumbersWithObjects. Disponível em: Acesso em 25 de agosto de 2024.

Matific, 2024. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=BottlesForwardCountingForwardCounting. Acesso em 25 de agosto de 2024.

Youtube, 2024. Disponível em: https://youtu.be/4ck72Y4LQF0?si=7aSAfq2x9nQw_fYI. Acesso em 25 de agosto de 2024.

4º Encontro

1. IDENTIFICAÇÃO

ÁREA: Matemática

NÍVEL DE ENSINO: 6º ano do Ensino Fundamental

2. TEMA DA AULA
Operação Fundamental da Aritmética de Multiplicação

3. OBJETIVOS
   a) Diagnosticar a apropriação dos conceitos prévios da operação da multiplicação;
   b) Desenvolver estratégias de resolução de problemas que envolvam a operação da multiplicação;
   c) Desenvolver o raciocínio lógico -matemático com a utilização da gamificação.

4. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS
CONTEÚDOS: Operações fundamentais da multiplicação
CARGA HORÁRIA: Duas aulas de 50 minutos

5. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

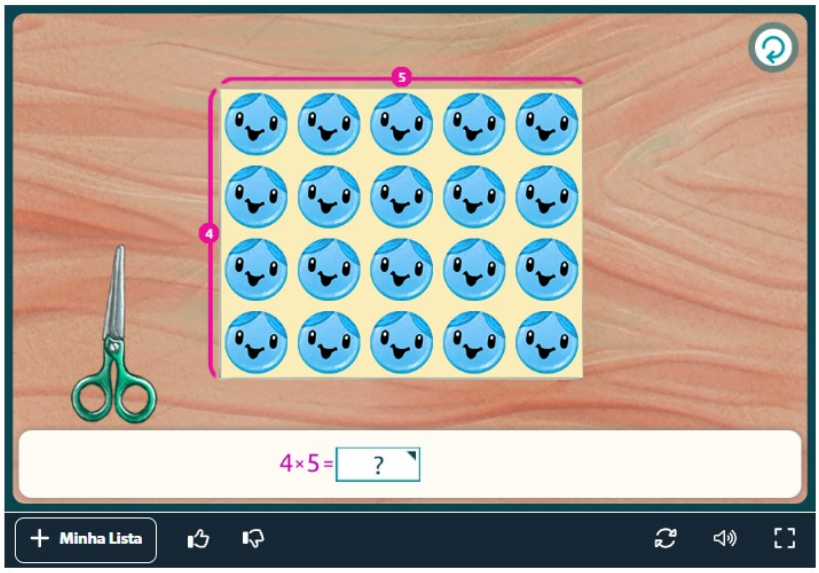
MOTIVAÇÃO INICIAL:
Assistir o vídeo:

A Multiplicação | Vídeos Educativos para Crianças
Fonte: https://youtu.be/ReL5qnY_dIs?si=zNbkwxglefkfCojY

Pergunta inicial: O que podemos perceber na visualização desse vídeo?

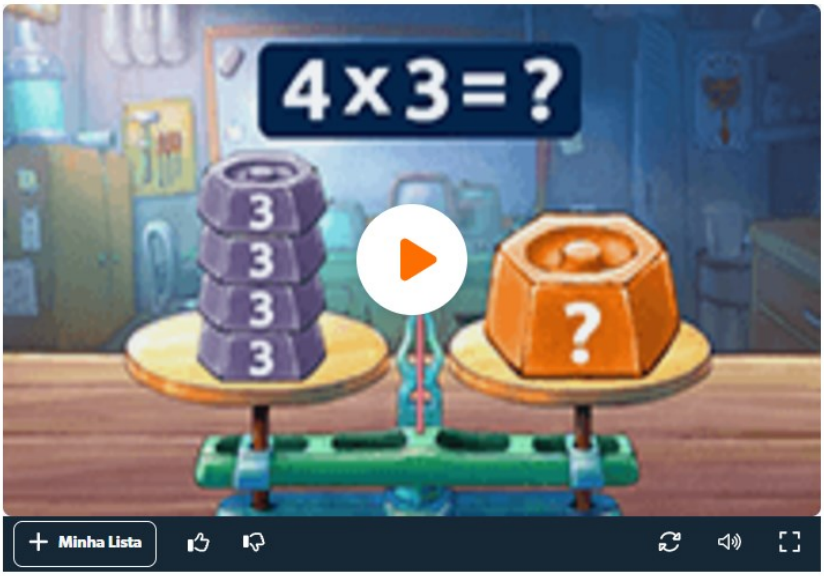
Exploração do vídeo: Dialogar sobre o vídeo e sobre onde podemos estar em contato com a multiplicação no cotidiano, explorando as ideias apresentadas no mesmo.

Atividade 1: Episódio do RED Matific
Use a distribuição para multiplicar números de um dígito - Ater-se à distribuição



Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=DistributiveStickerPageOneByOne

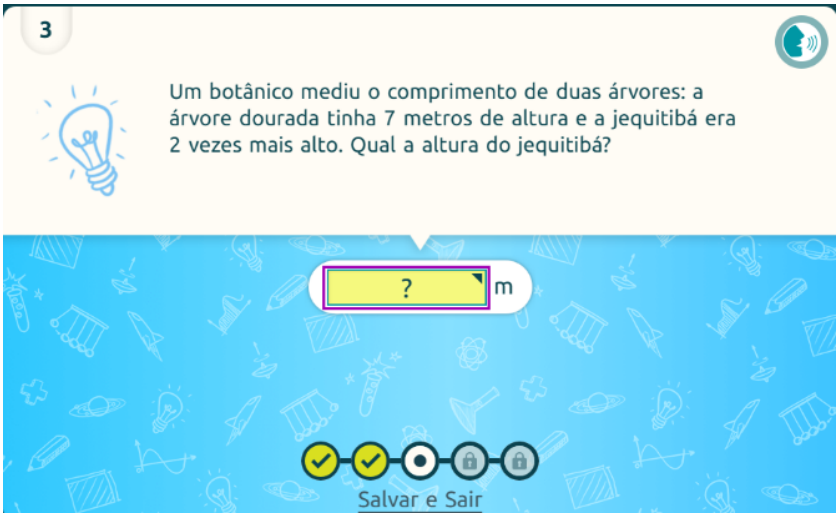
Atividade 2: Episódio do RED Matific
Equilibre e resolva as expressões (multiplicação) - Ato de Equilíbrio



Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=ScalesMultiplicationAndDivisionMultiplication

Atividade 3: Episódio do RED Matific

Resolva situação-problema de uma etapa (multiplicação por 2) – Multiplicação



Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=WordProblemsMultiplicationSimpleIncreaseDirectA

Atividade 4

Propor aos estudantes que façam um relato do que aprendemos em uma folha de sulfite colorido, pode ser escrito ou em forma de desenhos, realizando a tarefa no papel a partir dos conceitos explorados com o RED Matific.

OBS: O desenvolvimento das atividades irá depender do ritmo de cada estudante, respeitando pausas entre as atividades, a mediação poderá ser de incentivar os estudantes nesse desenvolvimento, propondo novas questões e dialogando sobre as estratégias de resolução.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Matific, 2024. Disponível em: www.matific.com.br. Acesso em 11 de agosto de 2024.

Matific, 2024. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=DistributiveStickerPageOneByOne. Acesso em 1 de setembro de 2024.

Matific, 2024. https://www.matific.com/share-episode/?slug=ScalesMultiplicationAndDivisionMultiplication. Disponível em: Acesso em 1 de setembro de 2024.

Matific, 2024. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=WordProblemsMultiplicationSimpleIncreaseDirectA. Acesso em 1 de setembro de 2024.

Youtube, 2024. Disponível em: https://youtu.be/ReL5qnY_dls?si=zNbkwxglefkfCojY. Acesso em 1 de setembro de 2024.

5º Encontro

1. IDENTIFICAÇÃO

ÁREA: Matemática

NÍVEL DE ENSINO: 6º ano do Ensino Fundamental

2. TEMA DA AULA
Operação fundamental da aritmética da Divisão

3. OBJETIVOS
   a) Diagnosticar a apropriação dos conceitos prévios da operação da divisão;
   b) Desenvolver estratégias de resolução de problemas que envolvam a operação da divisão;
   c) Desenvolver o raciocínio lógico-matemático com a utilização da gamificação.

4. CONTEÚDOS PROGRAMATICOS
CONTEÚDOS: Operações fundamentais da divisão
CARGA HORÁRIA: Duas aulas de 50 minutos

5. ESTRATEGIAS DE ENSINO

MOTIVAÇÃO INICIAL:
Assistir o vídeo:

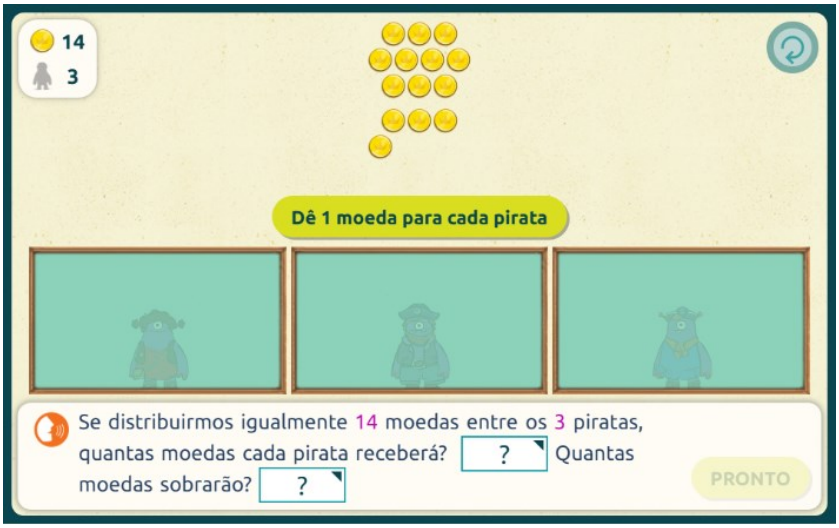
Aprenda a Divisão | Vídeos Educativos para Crianças

Fonte: https://youtu.be/a1_OFOABwsA?si=y4DPa7c8wlsyeks2

Pergunta inicial: O que podemos perceber na visualização desse vídeo?

Exploração do vídeo: Dialogar sobre o vídeo e sobre onde podemos estar em contato com a divisão no cotidiano, explorando as ideias apresentadas no mesmo.

Atividade 1: Episódio do RED Matific
Resolver problemas de compartilhamento com divisão - Parte do Pirata

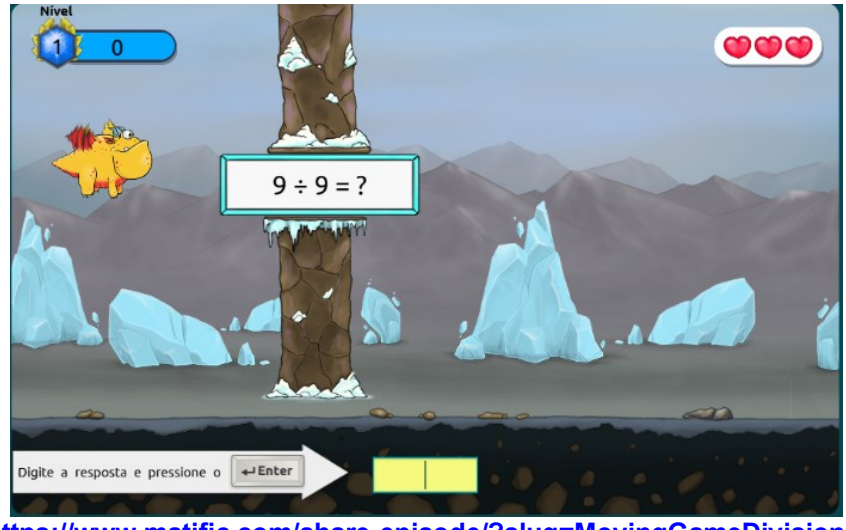


Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=CoinsDivisionRemainder

Atividade 2: Episódio do RED Matific
Equilibre e resolva as expressões (divisão) - Ato de Equilíbrio

Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=ScalesMultiplicationAndDivisionPuzzles

Atividade 3: Episódio do RED Matific
Jogo: Divida os números inteiros - Voo de Divisão



Fonte: https://www.matific.com/share-episode/?slug=MovingGameDivisionUpTo100

Atividade 4

Propor aos estudantes que façam um relato do que aprendemos em uma folha de sulfite colorido, pode ser escrito ou em forma de desenhos, realizando a tarefa no papel a partir dos conceitos explorados com o RED Matific.

OBS: O desenvolvimento das atividades irá depender do ritmo de cada estudante, respeitando pausas entre as atividades, a mediação poderá ser de incentivar os estudantes nesse desenvolvimento, propondo novas questões e dialogando sobre as estratégias de resolução.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Matific, 2024. Disponível em: www.matific.com.br. Acesso em 11 de agosto de 2024.

Matific, 2024. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=CoinsDivisionRemainder. Acesso em 7 de setembro de 2024.

Matific, 2024.. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=ScalesMultiplicationAndDivisionPuzzles. Acesso em 7 de setembro de 2024.

Matific, 2024. Disponível em: https://www.matific.com/share-episode/?slug=MovingGameDivisionUpTo100. Acesso em 7 de setembro de 2024.

Youtube, 2024. Disponível em: https://youtu.be/a1_OFOABwsA?si=y4DPa7c8wIsyeks2. Acesso em 7 de setembro de 2024.