

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL
ALFABETIZAÇÃO E AEE EM DEFICIÊNCIAS SENSORIAIS

SABRINA APARECIDA DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE UMA ABORDAGEM GAMIFICADA NA
ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA
VISUAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Uberlândia/MG

Agosto 2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL
ALFABETIZAÇÃO E AEE EM DEFICIÊNCIAS SENSORIAIS

SABRINA APARECIDA DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE UMA ABORDAGEM GAMIFICADA NA
ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA
VISUAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia como requisito do Curso de Pós-graduação Especialização em Educação Especial: Alfabetização e Atendimento Educacional Especializado em deficiências sensoriais

Orientadora: Profa. Ma. Rochele Karine Marques Garibaldi

Uberlândia/MG

Agosto 2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente e sempre a Deus, pela vida, por todas as portas tenham sido elas abertas ou fechadas e pela força concedida em cada etapa desta caminhada acadêmica. A Ele, toda a minha gratidão por me amparar e me guiar, permitindo a superação dos desafios e o alcance de mais esta conquista.

Expresso minha profunda gratidão à minha família, pelo amor incondicional, paciência e incentivos. Aos meus pais, pelo exemplo de dedicação e honestidade. À minha noiva por me dedicar carinho, encorajamento e dedicação. Às minhas avós, tias e primas que, de diferentes formas, estiveram presentes.

Ao meu irmão, agora em companhia de sua esposa e filha, agradeço como pessoas especiais em minha vida e apresento esse trabalho, para que permaneçam acreditando nas possibilidades de transformação.

Aos meus professores, que com dedicação, paciência e rigor acadêmico, contribuíram para a minha formação, compartilhando conhecimentos e experiências que levarei para toda a vida. Em especial, agradeço à Prof.(a) Profa. Ma. Rochele Karine Marques Garibaldi pela orientação precisa, por todos os incentivos e confiança depositada em meu trabalho.

À Universidade Federal de Uberlândia e ao programa de Pós-Graduação em Educação Especial: Alfabetização e Atendimento Educacional Especializado em Deficiências Sensoriais, pela oportunidade de aprendizado e crescimento pessoal e profissional.

Meu sincero agradecimento também aos colegas e amigos que, com gestos de amizade e cooperação, tornaram esta jornada mais leve e significativa.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Cada gesto, palavra e ação tiveram importância no alcance deste resultado. Vocês acreditam em mim e eu acredito em vocês.

RESUMO

Este trabalho investiga as contribuições da gamificação no processo de alfabetização matemática de estudantes com baixa visão, com foco no estudo de caso de um aluno do 7º ano com diagnóstico associado de tetraparesia. A pesquisa, de abordagem qualitativa, caráter descritivo e delineamento de estudo de caso, foi conduzida por meio da análise de observações em estágio supervisionado, do Plano de Desenvolvimento Individualizado (PDI) e da avaliação de recursos digitais acessíveis. Devido a limitações de frequência escolar do participante, a intervenção ocorreu em caráter simulado, fundamentada em dados reais e na análise técnica de jogos. Foram examinados três recursos: *Math Melodies*, Jogo da Tabuada (plataforma Scratch) e o software GeoGebra, considerando critérios de acessibilidade, aplicabilidade pedagógica e potencial de engajamento. Os resultados indicam que a integração planejada de recursos gamificados ao Atendimento Educacional Especializado (AEE) e à sala de aula regular favorece a motivação, a participação e o desenvolvimento de habilidades matemáticas, especialmente quando associada a ajustes visuais, recursos sonoros, interfaces táteis e tecnologias assistivas. O *Math Melodies* destacou-se pela acessibilidade nativa para baixa visão e cegueira; o Jogo da Tabuada, embora acessível via navegador, exige adaptações significativas; e o GeoGebra apresentou potencial como instrumento de ensino e recurso de acessibilidade digital. Conclui-se que a gamificação, quando aplicada de forma intencional, mesmo em caráter simulado, e mediada por profissionais capacitados, constitui uma estratégia inclusiva eficaz para ampliar a autonomia, promover a inclusão e contribuir para a equidade educacional no ensino da matemática inclusiva.

Palavras-chave: Alfabetização matemática. Baixa visão. Gameficação.

ABSTRACT

This work investigates the contributions of gamification to the process of mathematical literacy for students with low vision, focusing on the case study of a 7th-grade student diagnosed with associated tetraparesis. This qualitative, descriptive case study was conducted through the analysis of supervised internship observations, the Individualized Development Plan (IDP), and the evaluation of accessible digital resources. Due to the participant's irregular school attendance, the intervention was carried out in a simulated format, grounded in real data and a technical analysis of educational games. Three resources were examined: *Math Melodies*, the Multiplication Game (Scratch platform), and GeoGebra software, considering accessibility criteria, pedagogical applicability, and engagement potential. Results indicate that the planned integration of gamified resources into both Specialized Educational Services (SES) and regular classrooms fosters motivation, participation, and the development of mathematical skills, especially when combined with visual adjustments, auditory resources, tactile interfaces, and assistive technologies. *Math Melodies* stood out for its native accessibility for low vision and blindness; the Multiplication Game, although browser-accessible, requires significant adaptations; and GeoGebra demonstrated potential both as a teaching tool and as a digital accessibility resource. It is concluded that gamification, when applied intentionally—even in a simulated setting—and mediated by trained professionals, constitutes an effective inclusive strategy to enhance autonomy, promote inclusion, and contribute to educational equity in inclusive mathematics teaching.

Keywords: Mathematical literacy. Low vision. Gamification

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Aplicativo Math Melodies, disponível na App Store..... | 26 |
| Figura 2 – Interface inicial do aplicativo Math Melodies..... | 28 |
| Figura 3 – Jogo da tabuada – Sala de biblioteca..... | 30 |
| Figura 4 – Geogebra – Geometria – Álgebra..... | 32 |
| Figura 5 – Geogebra – Geometria – Ferramentas básicas..... | 32 |

LISTA DE SIGLAS

AEE – Atendimento Educacional Especializado

AV – Acuidade Visual

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

HLC – Identificação fictícia do estudante

ONU – Organização das Nações Unidas

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PDI – Plano de Desenvolvimento Individualizado

PNE – Plano Nacional de Educação

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO | 9 |
| 1 METODOLOGIA | 13 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 17 |
| 2.1 A importância da matemática no desenvolvimento da autonomia e da cidadania | 17 |
| 2.2 Educação matemática no contexto da inclusão: um olhar sobre a prática pedagógica .. | 19 |
| 2.3 Uso da gamificação nas práticas de AEE..... | 22 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES | 25 |
| 3.1 Math Melodies..... | 27 |
| 3.2 Jogo da tabuada | 29 |
| 3.3 Geogebra | 31 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 34 |
| REFERÊNCIAS | 36 |

1. INTRODUÇÃO

A alfabetização matemática constitui uma etapa essencial no percurso educacional de qualquer estudante, pois permite o desenvolvimento de habilidades que impactam diretamente sua capacidade de compreender, raciocinar e atuar no mundo de forma crítica e autônoma.

Nessa perspectiva, compreendemos que a alfabetização não se restringe somente as especificidades da língua materna, mas que ler e escrever são ações essenciais para a construção do conhecimento e para a interação com o mundo ao nosso redor. Por meio do ato de ler e escrever desenvolvemos a capacidade de interpretar diferentes linguagens, como símbolos, imagens, gráficos e até expressões culturais.

Assim, leitura e escrita não se limitam às palavras, mas se estendem aos diferentes caracteres, e abrangem a compreensão e a comunicação em diversos contextos, permitindo que os indivíduos ampliem sua visão de mundo e participem ativamente da sociedade. Para Danyluk (apud FIORENTINI, 1992), “ler e escrever não dizem respeito unicamente à nossa língua materna. Compreende todas as formas de interpretar, explicar e compreender o mundo. A Matemática é uma dessas formas [...]”

Os números estão em nosso cotidiano e as relações com a matemática são intrínsecas às nossas vidas, mas para os estudantes com deficiência visual, no entanto, a ligação entre os conhecimentos de vida e os conteúdos organizados e aplicados no processo de alfabetização matemática, pode ser desafiadora, sobretudo porque em atividades escolares os materiais e os métodos frequentemente utilizados na sala de aula dependem de recursos que são comumente visuais e não consideram contextos diversos.

Compreendendo que a deficiência visual abrange tanto as pessoas com cegueira, como as com baixa visão, o presente trabalho irá se referir aos estudantes com baixa visão, sendo aqueles que possuem resíduo visual, ou seja, conseguem enxergar, embora com dificuldade, mesmo com correções como o uso de óculos. Trazendo um conceito mais aprofundado da baixa visão, utilizaremos uma definição disponível no site do Instituto Benjamin Constant¹, que foi baseada em uma reunião promovida pela ONU em Bangkok, em 1992, a saber:

“aquela que tem uma alteração do funcionamento visual mesmo depois do tratamento e/ou correção de refração padrão, tendo uma AV de 20/70 (ela consegue ver a 20 pés o que uma pessoa com visão normal vê a 70 pés) até a

¹ Instituição federal de ensino vinculada ao Ministério da Educação, criada como a primeira escola voltada para o atendimento de pessoas com deficiência visual no Brasil. Atualmente, o instituto é referência na área, oferecendo suporte direto a estudantes e capacitação para professores.

percepção de luz ou um campo visual de 10 graus a partir do ponto de fixação, mas que usa ou é potencialmente capaz de usar a visão para planejamento e execução de tarefas.” (FIGUEIREDO, 2018, não paginado)

Diante de tais especificações, compreendemos que é importante conhecer os diferentes recursos para cada caso. Ortega e Parisotto (2016, p. 57) afirmam que por isso há “[...] a necessidade de utilização do sistema Braile e softwares apropriados para as pessoas cegas.” e reforço de que “[...] nesses casos cabe analisar as características das crianças e, respeitando seus limites, perceber suas hipóteses, seus conhecimentos de mundo, que linguagem utilizam para se comunicar.”

Porém, é preciso reconhecer que a inclusão social e o acesso aos direitos fundamentais sempre representaram desafios significativos para pessoas com deficiência, especialmente no contexto da deficiência visual. Essas barreiras impactam diretamente o desempenho escolar e a vida cotidiana desses indivíduos, demandando estratégias específicas para promover sua participação plena e efetiva na sociedade.

No ambiente educacional, estudantes com deficiência visual enfrentam dificuldades consideráveis devido à centralidade da visão em processos de aprendizado, como leitura, escrita e análise de imagens. Reconhecendo o direito à educação, é essencial desenvolver ações que possibilitem o sucesso escolar desses estudantes, proporcionando suporte adequado para que possam ingressar, permanecer e se desenvolver academicamente, respeitando suas limitações e valorizando suas habilidades.

Nesse sentido, defendemos o uso de jogos digitais desenvolvidos para atender às características de estudantes com baixa visão, proporcionando não apenas a acessibilidade, mas também oportunidades de interação e expressão. O nosso foco é trazer ao centro das discussões a combinação de recursos a favor do ensino e da aprendizagem dos estudantes, nisso a gamificação surge como uma alternativa pedagógica estimulante, capaz de integrar elementos lúdicos ao ensino, ampliando tanto o engajamento dos estudantes quanto a efetividade do aprendizado.

Concebemos que o desenvolvimento de jogos educativos acessíveis pode contribuir para transformar a experiência de estudantes com baixa visão no campo da matemática, associando tecnologias inclusivas a metodologias adaptadas e eficazes, emergindo como uma forma de reduzir limitações, aprimorar habilidades e promover a autonomia. Além disso, consideramos essencial que os professores estejam em contínuo processo de formação profissional, buscando constantemente novas metodologias para aprimorar o trabalho

pedagógico. Esse processo exige capacitações específicas tanto no campo da deficiência visual quanto nas práticas relacionadas à cultura digital.

Sendo assim, o presente Trabalho de Conclusão de Curso se concretiza como parte desse percurso formativo, no qual a pesquisadora Sabrina amplia seus conhecimentos e compartilha, a seguir, um panorama de suas trajetórias acadêmicas até o ingresso na Pós-Graduação em Educação Especial: Alfabetização e Atendimento Educacional Especializado em Deficiências Sensoriais, oferecida pela Universidade Federal de Uberlândia.

Em minha trajetória universitária, tive a incrível oportunidade durante um longo período de conhecer um pouco mais sobre conteúdos e metodologias do ensino de matemática e por meio dessa experiência encontrei e desenvolvi estudos que afirmaram a importância de associar os conteúdos aos diferentes contextos e interesses dos estudantes.

Assim, na busca por ampliar conhecimentos fundamentais para o desenvolvimento de meu trabalho pedagógico iniciei os estudos de pós-graduação e retomei o estudo de um campo também de muito interesse profissional que é a educação especial.

A experiência em sala de aula, reforça o reconhecimento de que a adaptação constante de métodos e materiais não é uma tarefa simples, entretanto, acredito, com base em práticas pedagógicas e estudos, que a abordagem gamificada é viável e pode representar um diferencial significativo no processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, matriculei-me no “Curso de alfabetização e Atendimento Educacional Especializado” e essa participação tem me proporcionado o envolvimento com o local de estágio curricular e a elaboração desse trabalho de pesquisa, e assim justifica as minhas motivações.

Foi com esse objetivo que optei por iniciar esta formação e desenvolver este trabalho de pesquisa, no qual busco explorar a estratégia de gamificação, e refletir sobre como ela podem contribuir para o aprendizado e a inclusão de estudantes com deficiências sensoriais, como a baixa visão. A escolha deste tema está diretamente relacionada à minha experiência prática e ao desejo de aprimorar minha atuação como professora, promovendo práticas educacionais que respeitem as particularidades de cada indivíduo.

Essa jornada acadêmica representa, portanto, não apenas uma oportunidade de crescimento pessoal, mas também um compromisso profissional com a construção de uma escola mais inclusiva, acolhedora e capaz de valorizar as potencialidades de todos os estudantes.

Entrelaçado às etapas de minha história, o presente estudo tem como objetivo geral investigar as contribuições da intervenção gamificada ao ensino de matemática para estudantes

com baixa visão, explorando como essa estratégia pode influenciar sua motivação, engajamento e aprendizagens. E como objetivos específicos, relacionamos:

- Identificar os conteúdos programáticos para a etapa de desenvolvimento escolar dos estudantes com baixa visão e os recursos atualmente disponíveis para sua aprendizagem.
- Analisar a motivação e o engajamento do estudante com deficiência visual em relação à alfabetização matemática.
- Investigar os principais desafios enfrentados pelo estudante com baixa visão no processo de alfabetização matemática.
- Desenvolver e aplicar uma abordagem gamificada adaptada aos desafios e necessidades do estudante, utilizando jogos acessíveis como suporte pedagógico.

Para tanto, partimos da coleta de dados acerca de quais são os conteúdos programados para a etapa de desenvolvimento escolar que se encontra o estudante, bem como os recursos disponíveis, o levantamento de dados quanto a motivação e o engajamento do estudante com os conteúdos, a investigação de quais são os principais desafios de aprendizagem enfrentados pelo estudante, a adaptação de jogos e aplicação gamificada.

Assim propomos avaliar se a combinação entre tecnologia e ludicidade pode, de fato, diminuir as limitações encontradas pelos estudantes na alfabetização e no letramento matemático. Deste modo, ao longo desta pesquisa, buscaremos responder à seguinte questão: *Qual as contribuições de uma intervenção gamificada, desenvolvida a partir de jogos educativos acessíveis, na alfabetização matemática de estudantes com baixa visão?*

Para responder a esse questionamento, a estrutura do trabalho abrange a introdução, seguida pela apresentação da metodologia adotada. Na sequência, temos a fundamentação teórica que discute os principais conceitos e desafios envolvidos, acompanhada pela análise dos resultados e uma discussão que destaca as contribuições e limitações deste estudo, finalizando com as considerações sobre os resultados alcançados e reflexões realizadas.

SEÇÃO I

METODOLOGIA

A pesquisa é classificada como descritiva, com base nos objetivos, pela ênfase na observação, no registro e na análise do processo de alfabetização matemática de um estudante com baixa visão e tetraparesia, mediado por estratégias de gamificação². Segundo Gil (2008), a pesquisa descritiva tem como objetivo principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.

O estudo aqui apresentado, se caracteriza como estudo de caso, pois investiga o desenvolvimento da alfabetização matemática de um estudante do 7º ano com baixa visão e tetraparesia, dentro de um contexto escolar real, com suas características pessoais, pedagógicas e sociais. De acordo com Yin (2005, p. 23), o estudo de caso é apropriado quando se busca “compreender um fenômeno contemporâneo em seu contexto de vida real”, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente delimitáveis.

A abordagem do problema se enquadra como qualitativa, pois busca compreender, de maneira aprofundada e interpretativa, os aspectos subjetivos e contextuais envolvidos na alfabetização matemática. Conforme Bogdan e Biklen (1994, p. 48), “a pesquisa qualitativa parte do pressuposto de que o mundo social é construído por meio da experiência e da interação dos indivíduos, valorizando os significados atribuídos pelos sujeitos e os processos mais do que os resultados finais.”

O trabalho dessa pesquisa foi desenvolvido com o perfil de um estudante, que aqui vamos identificar como HLC, matriculado no sétimo ano³ no Ensino Fundamental, com baixa visão, condição que exige adaptações no uso de materiais didáticos e nas estratégias de ensino, e tetraparesia, que compromete as funções motoras e exige adaptações pela dificuldade acentuada na coordenação motora grossa pelas próprias condições da deficiência.

Foram realizadas visitas por meio de estágio supervisionado, para as etapas de observação, em que foi feita sondagem para levantamento das especificidades do caso,

² Para Alves et al. (2014, p. 76, apud TOLOMEI, 2017), essa prática “se constitui na utilização da mecânica dos games em cenários *non games*, ou seja, fora de games, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento”.

³ Embora o estudante esteja na etapa de anos finais do ensino fundamental, ele ainda se encontra em processo de alfabetização e foi selecionado justamente por ter questões visuais importantes e apresentar dificuldades na alfabetização matemática.

disponibilidade de recursos, motivação e engajamento com os campos de estudo (alfabetização, matemática e gamificação).

Para discussão dos resultados, nos baseamos no plano de desenvolvimento individualizado (PDI), elaborado por 13 profissionais da instituição, considerando os campos de Língua Inglesa, Geografia, Ciências, Matemática, Língua Portuguesa, História, Psicologia, Educação Especial, Filosofia, Artes visuais e Educação Física, e no levantamento de jogos digitais disponível na internet, considerando o contexto matemático, a baixa visão, os interesses prévios do estudante, a jogabilidade e adequação dos recursos.

No PDI observamos a descrição do caso montado em uma tabela, organizada em tópicos numerados de 1 a 5, sendo eles: identificação do estudante e laudo clínico; finalidade do AEE, organização do atendimento; objetivos de ensino aprendizagem; parcerias; profissionais que acompanham os estudantes. Sucedida por avaliação e referências bibliográficas.

Como dados mais relevantes para essa pesquisa, consideramos do documento (PDI) as informações apresentadas no tópico 1, aspectos, subdivididos em: *Afetividade: relações inter e intrafamiliares; Socialização: convício social; Cognição: percepção, atenção, memória e raciocínio. Linguagem: comunicação; Motricidade; Autocuidado*.

E características do estudante, de onde obtivemos descrição de informações importantes acerca do caso de acordo com cada aspecto.

No tópico 2 denominado de “Finalidades do AEE”, foram definidas como complementação e adaptação curricular.

Quanto ao tópico 3, levantamos as informações de que o atendimento foi organizado entre sala de recursos multifuncional com 1 hora de atendimento semanal AEE, e sala de aula regular com assessoramento de 1 hora quinzenal. E sobre objetivos principais de ensino e aprendizagem, selecionamos dentre outros: Educação Especial, Língua Portuguesa e Matemática.

Em Educação Especial:

- ❖ Avançar nos processos de aprendizagens relacionadas a todos os aspectos do desenvolvimento, considerando os objetivos dos demais componentes (especialmente processos de escrita e leitura e coordenação motora).
- ❖ Expressar sobre ideias e sentimentos.
- ❖ Compreender noções de tempo; horas; dias; datas importantes.
- ❖ Ampliar seu raciocínio-lógico, compreensão social dos números e letras.
- ❖ Desenvolver suas habilidades criativas e imaginativas.

Em Língua Portuguesa:

- ❖ Desenvolver a análise e aplicação de aspectos linguísticos e gramaticais, considerando a morfologia, a sintaxe e a pontuação como elementos fundamentais para a construção de sentido dos textos.
- ❖ Refletir criticamente sobre a linguagem e seus usos na sociedade, promovendo discussões sobre circulação da informação, os impactos dos discursos midiáticos e a importância de uma argumentação fundamentada.
- ❖ Explorar a literatura como experiência estética e cultural, com a leitura e análise de diversos gêneros literários, destacando o texto poético, o conto, a crônica e o teatro, além de incentivar práticas de leitura autônomas e expressivas.
- ❖ Ampliar a leitura e a interpretação textual, explorando gêneros discursivos, compreendendo suas características, estrutura, funções sociais e efeitos de sentido.
- ❖ Aprofundar a produção textual, aprimorando a organização das ideias, a argumentação e a coesão textual, com atenção especial à reescrita, revisão e adaptação ao contexto comunicativo.
- ❖ Participar do projeto Literatura à Mostra com produções orais, escritas ou artísticas, respeitando suas preferências e estilo comunicativo.

Em Matemática:

Destaca-se que as atividades serão ampliadas, a quantidade de exercícios destinada ao estudante será avaliada com base na dificuldade e necessidade do estudante, facilitando a compreensão dos conceitos abordados. Considerando a organização do 8º ano em grandes áreas, o componente de matemática foi dividido em:

Geometria:

Considerando a limitação e dificuldades do estudante, todo o bloco de geometria será feito com o auxílio de recursos computacionais, em destaque o GeoGebra

- ❖ Desenvolver atividades com figuras geométricas, trabalhando na construção de figuras geométricas
 - Ambiente eletrônico
- ❖ Atividades relacionadas ao cálculo de área e volume;
- ❖ Atividades de reconhecimento de figuras geométricas, considerando suas propriedades;

Álgebra

- ❖ Manipulação algébrica de monómios e polinómios;
- ❖ Resolução de equação do 1º grau;

Números e Operações

- ❖ Operações com Números Racionais:

Avaliar a compreensão da estudante com relação a este componente, trabalhado no 7º ano, considerando a perca que apresentou nas últimas avaliações.

Tratamento da Informação

- ❖ Análise de gráficos de barras, setores e linhas

Considerando o grau de dificuldade do componente, as atividades não serão adaptadas, as atividades deste componente serão realizadas considerando recursos computacionais.

Da disponibilidade de recursos, identificamos como sugestões a adaptação de material impresso para fonte maior (tamanho não especificado) e espaçamento entre linhas de 1.5, proposta de atividades orais e uso de meios digitais por meio do tablet, com acompanhamento de profissional de apoio.

Quanto a motivação e engajamento, o PDI indica que estudante não tem muita motivação para ir à escola, mas com o regime especial está a medida do tempo se apresentando mais interessado. Sua frequência e escola acontece normalmente em três vezes por semana, alternando os dias, mas sempre mantendo a quarta-feira. Participa da maioria das propostas, dentro das suas possibilidades em alguns dias, demonstra mais cansaço e tem apresentado mais episódios de refluxo.

Diante desses dados estabelecemos uma proposta de intervenção pedagógica ao caso, por meio da adaptação de jogos matemáticos, envolvendo números, álgebra e geometria de acordo com a BNCC. E dando prosseguimento ao nosso trabalho, apresentaremos na próxima seção os pressupostos que guiaram nosso estudo.

SEÇÃO II

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objetivo desta seção é estabelecer a relação teórica entre os principais temas da pesquisa e os objetivos propostos na investigação, tendo como principais aportes teóricos os estudos de Danyluk (2021) e Skovsmose (2000), que contribuem com discussões relativas à matemática e ao seu papel na sociedade, considerando a formação de indivíduos críticos e promotores de seu conhecimento. Deste modo, busca-se analisar os seguintes tópicos: *A importância da Matemática no Desenvolvimento da autonomia e da cidadania; Educação Matemática no Contexto da Inclusão: Um Olhar sobre a Prática Pedagógica; e Uso de Gamificação nas práticas de AEE.*

2.1 A importância da matemática no desenvolvimento da autonomia e da cidadania

A Matemática desempenha um papel fundamental na formação de indivíduos autônomos e cidadãos críticos. Não se limita a um conjunto de fórmulas ou regras estáticas; é um saber dinâmico, historicamente construído e intrinsecamente ligado às atividades humanas. Seu ensino eficaz contribui para a compreensão de fenômenos do cotidiano, a resolução de problemas práticos e a capacidade de reflexão crítica sobre o mundo.

Desde os períodos iniciais da civilização, a Matemática tem sido uma ferramenta essencial para o desenvolvimento humano. Mais do que um conjunto de números ou procedimentos restritos, ela contribui para a organização do pensamento, a resolução de problemas e a compreensão do mundo. No contexto educacional, sua aplicação se manifesta em atividades como a resolução de situações cotidianas, a interpretação de informações em diferentes formatos e, atualmente, na incorporação de recursos gamificados, que tornam o processo de aprendizagem mais dinâmico, acessível e inclusivo — especialmente no âmbito do Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Assim, o ensino de Matemática deve conectar esses fundamentos históricos com as realidades contemporâneas, promovendo um aprendizado significativo e aplicável. Como destaca Matos e Serrazina (1996, p. 19), “a educação matemática deve ajudar os alunos a tornarem-se indivíduos independentes, críticos e criativos em relação aos aspectos essenciais de suas vidas que envolvem a Matemática.”

Ao compreender conceitos matemáticos e utilizá-los em contextos diversos, os indivíduos adquirem habilidades essenciais para lidar com questões financeiras, planejar atividades e tomar decisões de maneira mais consciente.

Isso reflete diretamente na autonomia, pois a capacidade de resolver problemas e interpretar informações matemáticas é indispensável na gestão da vida pessoal e na participação ativa em uma sociedade democrática. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), apontam que:

“A Matemática comporta um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade e instigam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Faz parte da vida de todas as pessoas nas experiências mais simples como contar, comparar e operar sobre quantidades. [...] a Matemática se apresenta como um conhecimento de muita aplicabilidade. Essa potencialidade do conhecimento matemático deve ser explorada, da forma mais ampla possível. Para tanto, é importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilidade do raciocínio dedutivo, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (BRASIL, 1997, p.24).”

Além disso, a Matemática desenvolve competências que vão além do raciocínio lógico. Ela fomenta a criatividade, a precisão e a habilidade de modelar fenômenos complexos, permitindo a análise de situações em áreas como economia, política, saúde e tecnologia. Nesse sentido, a Matemática não pode ser vista como um conhecimento isolado, mas como um elo entre disciplinas, promovendo a interdisciplinaridade e ampliando as possibilidades de aprendizado. Segundo Rodrigues (2005, p. 5), “é essencial que o conhecimento matemático seja analisado e aplicado às inúmeras situações que circundam o mundo, favorecendo a interação com outras áreas do conhecimento.”

A figura do professor de Matemática, portanto, é crucial para transformar o ensino em uma experiência que liberte e empodere. Ou seja, um educador que atua como mediador entre o estudante e o conhecimento pode incentivar reflexões e despertar o interesse pela aplicação prática dos conceitos matemáticos. Para isso, é necessário que as aulas sejam planejadas de forma contextualizada, conectando os conteúdos à realidade e aos desafios dos estudantes. Como sugerem Pinto e Bueno (2012, p. 78), “compreender como se constrói o conhecimento e promover uma aprendizagem significativa são aspectos fundamentais para motivar os alunos e desenvolver suas competências.”

Dessa forma, compreendemos que o ensino de Matemática, quando aliado a métodos pedagógicos que promovem a autonomia, a solidariedade e o respeito às diferenças, torna-se uma ferramenta poderosa na formação integral do indivíduo.

Ao conceber a Matemática como uma ciência viva, presente em situações cotidianas e no desenvolvimento de soluções para os problemas do mundo moderno, os estudantes se tornam agentes ativos, capazes de construir suas próprias trajetórias e contribuir significativamente para a sociedade. Ou seja, a matemática não apenas prepara os indivíduos para o mercado de trabalho, mas também os capacita a exercer seus direitos e deveres de maneira consciente, em um mundo cada vez mais interligado e complexo.

2.2. Educação matemática no contexto da inclusão: um olhar sobre a prática pedagógica

A busca por práticas que promovam equidade e acessibilidade no ensino deve ser uma prioridade considerando que o cenário educacional atual se orienta pelos pressupostos da inclusão. Alcançar essa equidade, porém, requer uma abordagem que vá além da simples adaptação de conteúdos, envolvendo estratégias que respeitem as especificidades desses estudantes e que potencializem sua aprendizagem por meio de experiências significativas e engajadoras.

De acordo com o Plano Nacional de Educação (PNE), estabelecido pela Lei nº 13.005/2014, a Meta 5 tem como objetivo garantir que todas as crianças sejam alfabetizadas até o final do 3º ano do ensino fundamental, incluindo Língua Portuguesa e Matemática. Sendo a alfabetização o primeiro contato das crianças a um campo específico do saber.

Ao se tratar do ensino da matemática, por muito tempo se manteve o hábito de nas práticas escolares apresentarem uma abordagem mecânica, também mencionada como método tradicional, marcada por atividades repetitivas, sem contextualização ou reflexão para compreensão.

Em busca inclusive de alinhamento com os documentos norteadores, corroboramos com autores que dialogam sobre atualizar-se e buscar novas formas de atuação que envolvam os estudantes. Soares (2011, p. 29-32), fala aacerca de uma realidade em que apenas o conhecimento não supre mais as necessidades, de acordo com ele, é importante que seja apresentado a aplicação e prática, para que consigam de fato dominar tal conteúdo. Considerando a:

"[...] realidade social em que não basta simplesmente 'saber ler e escrever': dos indivíduos já se requer não apenas que dominem a tecnologia do ler e do

escrever, mas também que saibam fazer uso dela, incorporando-a a seu viver, transformando-se assim seu 'estado' ou 'condição', como consequência do domínio dessa tecnologia."

A matemática está em nosso dia a dia social e de acordo com Silva (2022, p. 26) a BNCC em seus atributos, aponta que “a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações.”. Além disso, a autora afirma que “a consciência matemática favorece um desenvolvimento mais independente, que é útil não só para o desenvolvimento cognitivo, mas também para o amadurecimento integral [...]”.

Assim, é possível identificar como essencial que os estudantes sejam incentivados a refletir sobre os conteúdos matemáticos e a aplicação deles, bem como entender que tais temas podem estar atrelados a situações concretas e significativas para eles. Facilitando por esse meio a compreensão, a fixação do conteúdo e a aplicação do conhecimento na resolução de exercícios.

Quando o ensino se relaciona diretamente com a vivência do estudante, a aprendizagem ultrapassa o conteúdo em si. Para que isso ocorra de forma efetiva, é fundamental que o profissional da educação compreenda o contexto de vida no qual o aluno está inserido.

[...] o que é imediatamente sensível, próximo, familiar e significativo para os alunos: ela própria (seu corpo), suas experiências pessoais (suas vivências, brincadeiras, habilidades), seu meio social (familiares, colegas, professores), seu entorno (sua casa, sua rua, sua comunidade, seu bairro, sua cidade). Em síntese: sua realidade. (LOPES, 2014, p. 6.).

As crianças estão cercadas de conexões com o mundo típicas dessa fase de desenvolvimento, por meio da curiosidade, brincadeiras, tecnologias e questionamentos. Essa análise resulta em uma oportunidade valiosa para o professor criar propostas que promovam a participação e o interesse pelo conhecimento das noções básicas matemáticas.

Ou seja, é essencial que os recursos dialoguem com o universo cultural em que os estudantes estão inseridos, favorecendo a inclusão e a construção do conhecimento de forma significativa, pois, como afirma Silva (2022), a reflexão possibilita que os educandos processem as informações, compreendam-nas e atribuam significado real de maneira consistente.

Complementando essa perspectiva, Danyluk (2021) ressalta que a alfabetização matemática nas séries iniciais deve contemplar não apenas a leitura e a escrita da linguagem matemática, mas também a oralidade e a escuta ativa, de modo a garantir que o conhecimento seja significativo para os estudantes. A autora destaca que “a leitura e a escrita da linguagem

matemática, aliadas ao sentido e significado do conhecimento, são pontos centrais no processo de alfabetização matemática” (DANYLUK, 2021, p. 58).

O ensino da multiplicação na alfabetização matemática por exemplo deve ir além da memorização de tabuada, envolvendo os estudantes em atividades que explorem sequências numéricas, padrões e regularidades. A construção do conceito de multiplicação, por exemplo, pode ser iniciada a partir da compreensão de adições repetidas, contextualizando-as em situações do dia a dia, como o agrupamento de objetos. Esse processo permite que os estudantes percebam as regularidades presentes nos números e estabeleçam conexões com o pensamento lógico. A introdução de representações visuais e materiais concretos também facilita a internalização das ideias de proporcionalidade e progressão, desenvolvendo uma base sólida para operações futuras.

Estudos apontam que os estudantes apresentam notável dificuldade com as operações fundamentais — adição, subtração, multiplicação e divisão —, o que se deve, em grande parte, à maneira como a Matemática é trabalhada em sala de aula: muitas vezes, de forma descontextualizada e desvinculada das experiências cotidianas. Essa lacuna pedagógica compromete o desenvolvimento do raciocínio lógico e da aprendizagem significativa, especialmente entre os estudantes que demandam o AEE, tornando urgente a adoção de práticas mais dinâmicas, contextualizadas e acessíveis (ANDRADE; COLARES; COSTA, 2018).

Para superar essa distância, é essencial promover práticas pedagógicas que conectem a multiplicação a contextos significativos. Por exemplo, trabalhar com situações reais, como dividir despesas ou calcular quantidades em receitas, ajuda os estudantes a enxergarem a aplicabilidade prática dos conceitos aprendidos.

Portanto, como ressalta Vygotsky (apud ANDRADE; COLARES; COSTA, 2018, p. 2), “é preciso envolver o estudante para que se sinta encorajado a refletir sobre suas ações e sem medo de aprender a pensar, explorar e descobrir.” A abordagem, fundamentada em envolver o estudante na observação e na experimentação de sequências e padrões, torna o ensino mais inclusivo e atrativo, garantindo que a matemática seja compreendida não apenas como uma disciplina escolar, mas como uma ferramenta essencial para a vida cotidiana.

Além disso, é notório que no cotidiano do século XXI, em diversos setores da sociedade, nos envolvemos com gerações cada vez mais ligadas às tecnologias, especialmente às inovações relacionadas às informações sociais e ramificações da internet.

Em toda parte, é dito incessantemente que vivemos a era das conectividades. “Imigrantes” ou “nativos” digitais todos somos (ou quase todos). Estamos

conectados, e é por meio das conexões permanentes que sonhamos e organizamos o mundo, construímos as nossas subjetividades, ensinamos e aprendemos. (Lucena, 2014, p.18).

Nesse sentido, Skovsmose (2000) contribui com a concepção de uma Educação Matemática Crítica, cujo ensino não deve estar restrito a técnicas descontextualizadas, mas sim que “a função da educação matemática não pode ser determinada [...] apenas pela introdução de alguns princípios orientadores expressos no currículo. Os múltiplos contextos nos quais o currículo é chamado a agir precisam ser considerados” (SKOVSMOSE, 2000, p. 23).

2.3. Uso de Gamificação nas práticas de AEE

Considerando a articulação entre tecnologia e práticas educacionais, a gamificação tem se consolidado como uma estratégia educacional inovadora, especialmente eficaz na promoção do engajamento, da motivação e da aprendizagem significativa. Esse conceito se refere à aplicação de elementos característicos dos jogos em contextos como o ambiente escolar.

Elementos como desafios, pontuações, recompensas, níveis de dificuldade, metas e feedback imediato constituem mecanismos que estimulam a interação ativa dos estudantes com o processo de aprendizagem. Conforme Deterding et al. (2011), a gamificação não consiste apenas em "jogar em sala de aula", mas sim em criar experiências significativas baseadas em dinâmicas motivacionais dos jogos.

Já no contexto da educação inclusiva, a gamificação se apresenta como uma ferramenta pedagógica que possibilita a flexibilização curricular, o respeito ao ritmo do estudante e o fortalecimento da autonomia e do protagonismo.

Nessa perspectiva, de acordo com a *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva* (BRASIL, 2008), o AEE deve complementar e suplementar a formação dos estudantes com deficiência, promovendo a acessibilidade ao currículo comum. Dessa forma, as práticas pedagógicas do AEE têm como foco principal eliminar barreiras para a aprendizagem, oferecendo recursos e serviços acessíveis que promovam a participação plena do estudante nos ambientes escolares regulares.

Sendo assim, compreendemos o uso de *games* matemáticos na atuação do AEE, como potencial elo entre o campo da Matemática e o da Educação Especial, permitindo aos estudantes se comunicarem de maneira eficaz, considerando suas necessidades específicas, os diferentes modos de percepção e a linguagem que utilizam para interagir com o mundo ao seu redor.

Ao ser integrada ao AEE, a gamificação pode ser utilizada tanto como estratégia de ensino quanto como recurso de acessibilidade. Para estudantes com deficiência visual, por exemplo, jogos digitais com recursos de alto contraste, comandos por toque, narração em áudio e interface intuitiva possibilitam maior autonomia na execução das atividades.

Em casos de comprometimento motor, como na tetraparesia, a seleção criteriosa de jogos com baixa exigência de coordenação fina, ou a utilização de tecnologias assistivas, como telas sensíveis ao toque, bem como o suporte de áudio, torna a experiência mais inclusiva. Moraes e Borges (2020) destacam que a gamificação, ao oferecer tarefas em formatos interativos e motivadores, estimula a participação ativa de estudantes com necessidades educacionais especiais, respeitando suas possibilidades e promovendo a equidade.

Os benefícios da gamificação no AEE estendem-se para diversos domínios do desenvolvimento. No campo cognitivo, jogos podem favorecer a memória, a percepção, a resolução de problemas e o raciocínio lógico. No aspecto emocional, o envolvimento lúdico com desafios e conquistas estimula a autoestima e reduz a ansiedade diante de tarefas escolares.

Também há impactos positivos na socialização, sobretudo em jogos colaborativos, nos quais o estudante interage com colegas e desenvolve competências socioemocionais. Santos e Silveira (2019) apontam que a mediação pedagógica por meio de jogos estimula a aprendizagem significativa, pois o estudante passa a atribuir sentido à atividade e a reconhecer-se como agente ativo do seu processo formativo.

A implementação da gamificação no AEE também pode e deve ser alinhada aos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento propostos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No componente de Matemática, por exemplo, é possível criar jogos que envolvam habilidades como identificação de padrões, relações numéricas, operações e noções algébricas, respeitando as possibilidades de cada estudante.

Dessa forma, garante-se a intencionalidade pedagógica das práticas gamificadas, evitando que se tornem meramente recreativas. Além disso, a gamificação permite a construção de trilhas personalizadas de aprendizagem, favorecendo a progressão em diferentes níveis de complexidade, o que é especialmente importante no AEE, onde o ensino deve ser orientado por metas específicas e personalizadas.

Dessa forma, pode-se afirmar que a gamificação, quando integrada de maneira planejada, sensível e pedagógica, às práticas de AEE, constitui-se como uma estratégia potente para ampliar a participação, a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes com deficiência. Ela alia a motivação intrínseca ao desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e emocionais, respeitando as especificidades de cada sujeito.

Para tanto, é essencial que os professores e profissionais do AEE estejam conscientes, dispostos e formados quanto à seleção, adaptação e utilização de recursos gamificados, com vistas à promoção de uma educação verdadeiramente inclusiva e de qualidade para todos, através de formação continuada como as oferecidas em cursos de especialização.

SEÇÃO 3

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pelo que vimos, os/as estudantes com baixa visão possuem grande potencial de aprendizado e devem ser incentivados a utilizar sua visão residual de forma eficiente. Para isso, é essencial identificar e implementar facilitadores que contribuam para o processo educacional, sempre respeitando as especificidades de cada caso, compreendendo que não existe uma solução única que atenda a todos, mas criar um ambiente confortável e acessível é um passo fundamental para promover a inclusão e o sucesso escolar desse público.

Partindo desses pressupostos, apresentamos nessa seção o que foi possível coletar e analisar sobre o caso, apontando as possíveis modificações e uso de recursos funcionais para o estudante, considerando suas singularidades, as características do ambiente educativo e os próprios jogos experienciados.

A presente pesquisa foi desenvolvida a partir do acompanhamento, em contexto de estágio supervisionado, de um estudante do 7º ano do Ensino Fundamental, aqui identificado como HLC, com diagnóstico de baixa visão e tetraparesia. Tais condições implicam desafios significativos ao seu processo de escolarização, especialmente no que se refere à coordenação motora grossa, à mobilidade e à leitura convencional, exigindo, portanto, a adoção de estratégias pedagógicas adaptadas.

A proposta inicial da intervenção previa a aplicação direta de jogos digitais com foco em habilidades nos campos dos números, da álgebra e da geometria, conforme preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No entanto, dificuldades de frequência escolar por parte do estudante impediram a realização da intervenção prática. Diante disso, optou-se por uma simulação de intervenção, com base em dados extraídos do Plano de Desenvolvimento Individualizado (PDI) da instituição de ensino, além da análise crítica de jogos disponíveis online e adequados ao perfil do estudante.

O PDI, elaborado por uma equipe multidisciplinar composta por 13 profissionais, forneceu dados fundamentais sobre o estudante, especialmente no que se refere às áreas da afetividade, cognição, linguagem, motricidade e autocuidado. Destaca-se que o AEE ocorre em sala de recursos multifuncional, com uma hora semanal, e complementado por assessoramento quinzenal em sala regular. O documento também evidencia objetivos específicos em Matemática, como o desenvolvimento de atividades com números racionais, resolução de equações de 1º grau, e reconhecimento de figuras geométricas — todos com apoio de recursos digitais, como o software GeoGebra.

Nesse sentido, quanto aos games com caráter pedagógico selecionamos 3: Math melodies (Aplicativo), jogo da multiplicação (Jogo on-line – plataforma Scratch) e Geogebra (software gratuito para instalação e uso on-line).

Além da análise técnica dos recursos, considerou-se o impacto potencial dessas ferramentas no engajamento do estudante, conforme indicado no próprio PDI: apesar da baixa motivação inicial, o estudante demonstrava evolução em seu interesse pelas atividades escolares, sobretudo quando mediadas por recursos digitais. Nesse sentido, a gamificação se apresenta como estratégia relevante, pois, como apontam Malagueta, Nazário e Cavalcante (2023), promove aumento do envolvimento, da autonomia e da aprendizagem de forma significativa.

Assim, visando tornar o processo de reflexão mais significativo, buscamos nessa seção relacionar a gamificação as habilidades previstas no PDI e as necessidades específicas do estudante, a alfabetização matemática e a deficiência visual, a jogabilidade, ajustes possíveis ao público-alvo e a contextualização no estudo de caso do estudante HLC.

O *Math Melodies*⁴, é um aplicativo gratuito (desenvolvido pela Retina Italia/EveryWare), criado especificamente para estudantes com **cegueira ou baixa visão**, da 1^a à 5^a série do Ensino Fundamental, ele oferece recursos de acessibilidade para baixa visão e atividades gamificadas focadas em operações fundamentais.

Figura 1: Aplicativo *Math Melodies*, disponível na App Store.



Fonte: Retina Italia Onlus, 2025.

⁴ O *Math Melodies* foi desenvolvido pela Retina Italia Onlus, uma organização italiana sem fins lucrativos dedicada à pesquisa sobre distrofias da retina e apoio a pessoas com deficiência visual. O app surgiu como um projeto da EveryWare Technologies, spin-off da Universidade de Milão, com especialistas como Cristian Bernareggi, Sergio Mascetti, Andrea Gerino e Ginevra Are.

O *Jogo da multiplicação*, é um recurso digital desenvolvido na plataforma Scratch que propõe desafios com contas de multiplicação simples, com foco em respostas diretas e feedback imediato.

O *GeoGebra*, já recomendado no plano como apoio à construção de conceitos geométricos, é um software gratuito de matemática que permite construir gráficos, figuras geométricas, resolver equações e explorar conceitos de álgebra, geometria e estatística de forma interativa. Pode ser usado on-line ou instalado no computador, sendo acessível e útil tanto para estudantes quanto para professores no processo de ensino-aprendizagem.

A intervenção, portanto, consistiu na análise das possibilidades pedagógicas de cada recurso em relação às condições do estudante.

3.1. Math melodies⁵

O *Math Melodies* se mostrou promissor por sua estrutura de níveis, feedbacks sonoros e atividades lúdicas de multiplicação simples, o que permite promover engajamento e adaptação visual adequada.

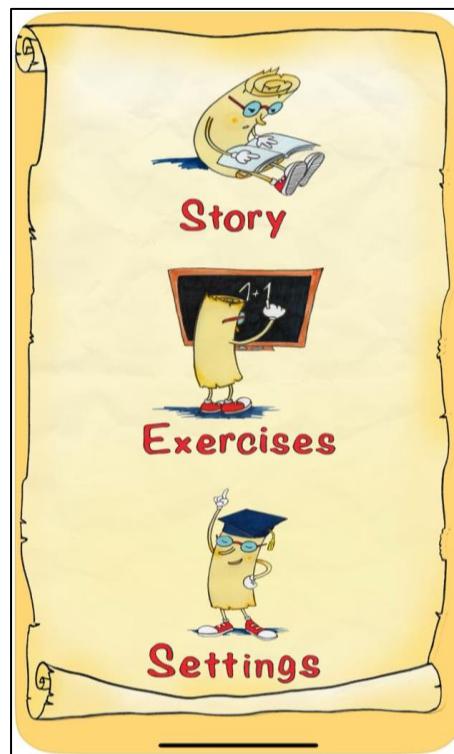
Como um aplicativo desenvolvido no exterior, analisamos a aplicabilidade em termos de disponibilidade e acesso no Brasil, assim verificamos que o aplicativo está disponível no país e pode ser baixado gratuitamente e com suporte pleno de acessibilidade em lojas digitais de aplicativos, em dispositivos *Apple* (exigindo o iOS 8.0 ou posterior, iPadOS 8.0+ ou macOS 11).

No que se refere a idiomas, está disponível em inglês e italiano nativamente, mas pode ser utilizado no português devido à interface baseada em sons, toque e feedback musical. Quanto a acessibilidade é totalmente compatível com VoiceOver (leitor de tela), displays braille e navegação por toque, ideal para estudantes com baixa visão.

Permite a seleção de modos (*Story Mode*): narrativa interativa com pausas para cálculos, exercícios (*Exercises Mode*): prática direta em tópicos como adição, subtração, contagem, sequências, frações e multiplicação, e configurações (*Settings*).

⁵ RETINA ITALIA ONLUS. *Math Melodies* [aplicativo móvel]. Disponível em: App Store. Acesso em: 06 jul 2025.

Figura 2: Interface inicial do aplicativo *Math Melodies*, disponível na App Story.



Fonte: Fonte: Retina Italia Onlus, 2025.

No contexto didático, o professor pode desenvolver as possibilidades de uso, orientando o estudante a explorar a tela por toque antes de responder, registrar acertos e tentativas em um “Diário de Missões” e utilizar o app como atividade complementar no AEE, explorando operações de multiplicação ou atividades de raciocínio lógico em Geometria.

A análise desse jogo, indica que ele por ter sido especificamente desenvolvido para pessoas com deficiência visual, tem os seguintes benefícios:

- ❖ Rende maior autonomia ao estudante, uma vez que possui como recursos *VoiceOver* (que atende tanto baixa visão como cegueira) e Braille (para no caso das pessoas cegas);
- ❖ Reforça acertos e engaja emocionalmente, pelo feedback sonora e musical;
- ❖ Aumenta a percepção espacial, principal para baixa visão, por sua interface tátil.
- ❖ Reduz barreiras de acesso, podendo ser adotado pelas escolas no Brasil.
- ❖ Amplia as habilidades do estudante na resolução de problemas, pela própria proposta interativa do aplicativo.

Ou seja, auxilia no ensino de multiplicação e outros conteúdos fundamentais e propicia ambiente gamificado, lúdico e eficaz, alinhado com as teorias de Danyluk (2021) e Skovsmose (2000), autores que respaldam a presente investigação.

3.2. Jogo da tabuada⁶

Esse é um recurso digital que oferece exercícios objetivos, centrados na prática de cálculos diretos. Essa estrutura favorece o desenvolvimento da memória operacional e pode ser útil em atividades de fixação ou avaliação. No entanto, segundo Danyluk (2021), é fundamental que a aprendizagem matemática envolva sentido e linguagem, e, conforme Skovsmose (2000), que promova reflexão crítica. Assim, esse tipo de jogo deve ser complementado por outras estratégias pedagógicas que ampliem a compreensão conceitual da multiplicação e favoreçam sua aplicação contextualizada.

Embora não disponha de ajustes de contraste ou leitura de tela próprios, sua interface simples pode ser complementada por adaptações externas, como ampliadores de tela ou uso de leitor de tela.

O jogo inicialmente criado por Edvania Chaves, pode ser personalizado, como foi nesse estudo de caso, sendo adaptado com alguns ajustes relacionados aos objetivos desse trabalho por Laiane Ribeiro, desenvolvedora com foco em programação para crianças.

Para acessibilidade visual observa-se a ausência de suporte nativo a leitores de tela ou fontes ampliadas que exigem adaptação manuais via sistema operacional, necessidade de contraste elevado ou uso de cores sólidas em texto/gráficos para melhor visibilidade, conforme orienta os pressupostos teóricos da presente investigação.

Diante disso, considerou-se a implementação de adaptações para as especificidades do estudante e potenciais jogadores com condições semelhantes (baixa visão e tetraparesia), ajustes visuais como fontes maiores e alto contraste, complemento narrativo (exemplo leitura da pergunta), inserção de feedback sonoro de acertos e erros, e criação de sistema de pontuação.

Ainda que de certa forma possa ser adaptado, o cenário ideal inicialmente proposto não é completamente possível de se aplicar, porque o jogo da multiplicação apresenta limitações.

Na interface visual o *game* simula um cenário de biblioteca com cores variadas, oscilando entre vermelho, laranja, amarelo, tons de cinza, e outros, porém de acordo com documento de 2020 da UFFESP (Universidade Federal de São Paulo) intitulado “*Acessibilidade para os Estudantes com Deficiência Visual: Orientações para o Ensino Superior*”, é recomendável a utilização de esquemas de cor de **alto contraste**, como preto e amarelo, em materiais didáticos voltados a estudantes com baixa visão, pois favorecem a identificação dos elementos e reduzem o esforço visual (UFFESP, 2020).

⁶ MIT. *Scratch* – Projeto nº 1116442612. Plataforma Scratch. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/1116442612>. Acesso em: 08 jul. 2025.

Figura 3: Jogo da tabuada – Sala de biblioteca



Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/1116442612/>

Quanto ao idioma e o feedback tátil e sonoro por exemplo, o Scratch permite a inserção de diversos idiomas, no entanto quando a Língua Portuguesa não foi possível contemplar o português do Brasil (pt-br), estando disponível apenas o português de Portugal (pt-pt), sendo inicialmente disponível ao programador do jogo, mas não ao usuário. Nesse aspecto uma adaptação seria adicionar um ícone para que o usuário possa alterar essas configurações manualmente.

O complemento narrativo ocorre com a fala (leitura) da pergunta, sempre no padrão “Quanto é” seguido de multiplicação apresentada de forma aleatória. Os feedbacks sonoros para acerto e erro acompanham fala “acerto” ou “erro” e os avisos de alerta como acerto e erro tem sons diferentes. O número de acertos fica registrado no canto superior esquerdo da tela e no caso de erros o jogo também exibe a resposta correta, exibido no centro. Nesse cenário, entendemos que o entendimento poderia ser ampliado com perguntas de elaboração contextualizada, enunciados mais completos, temas de interesse, entre outros.

Assim como se apresenta no *Math Melodies*, recomenda-se para o *Jogo da Multiplicação* adaptações para incluir um sistema de registro de pontuação e histórico de desempenho. Pois, essa funcionalidade permitiria acompanhar a evolução do estudante ao longo das atividades, oferecendo dados relevantes para análise pedagógica e possibilitando intervenções mais personalizadas.

Para o contexto escolar, especialmente do HLC, avaliamos que o jogo é ideal em situações de reforço escolar e prática de memória operacional, especialmente no campo dos números e das operações, embora se distancie um pouco do desenvolvimento da compreensão de padrões e regularidades, pode ser um recurso para avaliar ligeiramente se os objetivos de aula estão concretizados na prática.

Também pode ser utilizado como parte de estratégias elaboradas em planos de aula, relacionando-se ao aspecto lúdico, para atrair o interesse do estudante, empolgando e estimulando o estudo no campo matemático.

Considerando que o jogo, requer, complementações como sons ou alto contraste para plena acessibilidade, acreditamos que a aplicação deste recurso se encaixaria melhor na atuação do AEE.

Conectando por fim, o game, com os pressupostos teóricos, encerramos essa subseção, com a compreensão de que esse jogo, em meios às suas limitações, atende à proposta de atividades com propósito claro e estrutura lúdica, como defendem autores ligados à gamificação educacional, e quando complementado com mediação pedagógica, favorece a proximidade entre os estudantes e a matemática, pois este se tornará mais engajados no estudo.

3.3. Geogebra⁷

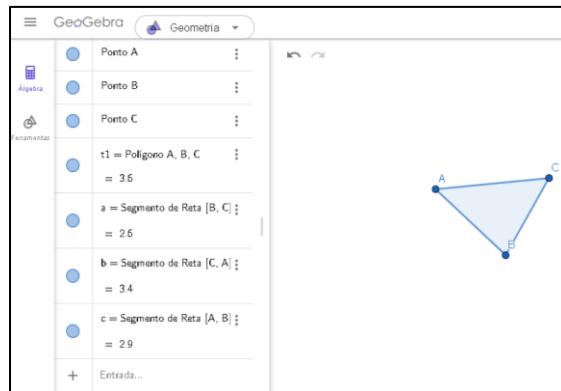
Embora não tenha sido criado inicialmente para o público da deficiência visual, o software *GeoGebra* é um ótimo recurso para se utilizar com estudantes com baixa acuidade visual, já que ao possibilitar a associação com recursos de acessibilidade, promove a superação das barreiras e obstáculos por meio da manipulação virtual de objetos matemáticos.

No intuito de identificar as adaptações necessárias para a utilização desse software no ensino da trigonometria para estudantes com deficiência visual, Papacosta, Civardi e Dias (2015) demonstram em sua investigação que a utilização do Geogebra pode ser utilizada como uma forma alternativa de se ensinar matemática também para tais estudantes, realizando as possíveis adequações, de forma que tenham mais autonomia na aprendizagem matemática.

No caso do estudante HLC, esse aplicativo potencializa a construção ativa do conhecimento geométrico, valorizando o raciocínio lógico e a manipulação algébrica, aspectos citados como prioritários no PDI.

⁷ **GEOGEBRA.** Plataforma interativa de matemática dinâmica. Disponível em: <https://www.geogebra.org/>. Acesso em: 06 ago. 2025.

Figura 4: Geogebra – Geometria - Álgebra



Fonte: <https://www.geogebra.org/>

Figura 5: Geogebra - Geometria - Ferramentas básicas



Fonte: <https://www.geogebra.org/>

Além disso, através de recursos como ampliadores de tela, ajuste de contraste e tamanho de fontes, permite a combinação com o uso de materiais concretos e táteis (como o soroban) e os de geometria, enriquecendo dessa forma as experiências de aprendizagem do estudante, que apresenta questões visuais e motoras.

Diante desse cenário destacamos novamente a importância do educador-mediador, tanto da sala como do AEE, ter o conhecimento sobre o recurso e oferecer o apoio necessário para orientar no uso das ferramentas e auxiliar na adaptação às atividades. Especificamos o AEE, pois ainda que conforme Brasil (2008, p.16) “as atividades desenvolvidas no Atendimento Educacional Especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização.”, o AEE complementa as ações pedagógicas e oferece meios de acesso ao currículo, nisso pode-se fazer o uso colaborativo do Geogebra.

O Art. 2º da Resolução CNE/CEB nº 4, de 2 de outubro de 2009, também reforça essa afirmação, pois define que o AEE tem função complementar ou suplementar à formação do

aluno, com uso de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem barreiras à participação. Dessa maneira, por meio deste artigo, destacamos que o uso do GeoGebra não se restringe ao contexto individualizado, podendo ser integrado em propostas colaborativas, nas quais estudantes com e sem deficiência visual interajam em atividades comuns.

Essa colaboração favorece o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, promove a empatia e reforça o papel da tecnologia como ferramenta de inclusão, desde que bem planejada e acompanhada por profissionais capacitados. Nesse sentido, é ideal que o planejamento didático-pedagógico do professor da sala regular preveja momentos de exploração guiada do software, considerando as singularidades do estudante e o currículo escolar.

Podemos apontar ainda que o uso de softwares de matemática, como o GeoGebra, pode contribuir significativamente para a construção de imagens mentais e a compreensão de conceitos abstratos por meio da exploração sensorial e visual. Para estudantes com baixa visão, essa possibilidade representa uma quebra importante de paradigmas, ao oferecer meios para representar relações espaciais e algébricas de forma manipulável, interativa e personalizada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalhou buscou investigar o uso de jogos digitais desenvolvidos para atender às características de estudantes com baixa visão, como forma de ampliar suas possibilidades de acessibilidade, interação e expressão no ambiente educacional, especialmente quando se encontram no processo de aprendizado da leitura, escrita e análise de imagens.

Nesse sentido, acreditamos na ideia de que em um ambiente constante em que se é cada vez mais necessário conquistar a atração dos estudantes pelos conteúdos, o uso de jogos educativos se mostra como um aliado promissor.

Assim, mesmo em caráter de aplicação fictícia, a análise desenvolvida nesta etapa aponta que a utilização planejada de jogos digitais acessíveis pode contribuir positivamente para o desenvolvimento de habilidades matemáticas em estudantes com deficiência, desde que considerados o contexto individual, os recursos disponíveis e os objetivos educacionais definidos de forma colaborativa entre os profissionais da escola.

A baixa visão e a tetraparesia, como no caso do estudante HLC, não impedem a aprendizagem, mas exigem abordagens específicas e acessíveis, tanto no contexto de sala de aula, quanto no AEE, portanto, a mediação de professores e o uso intencional dos jogos devem estar articulados ao AEE e à sala regular.

O PDI, orienta o contexto individualizado com metas, estratégias e recursos mais adequados. Diante disso, os jogos digitais foram identificados como recursos para uma estratégia viável, uma vez que observamos a tecnologia no contexto pedagógico como apoio, não como substituição, e compreendemos que os *games* não substituem o ensino, mas ampliam as possibilidades de aprendizagem.

Assim portanto, dentre outros analisados, selecionamos o *Math Melodies* como um dos games centrais dessa análise pois encontramos nele um recurso com acessibilidade pensada desde sua criação, aos estudantes com deficiência ou baixa acuidade visual. No contexto do HLC, esse modelo de jogo, com interface tátil, áudio, modos de narrativa e atividades gamificadas, foi considerado como favorável no processo de alfabetização em etapas de educação básica, a exemplo: no ensino fundamental.

O Jogo da Tabuada, desenvolvido na plataforma Scratch, por sua vez, foi selecionado por sua estrutura simples e objetiva, voltada à prática de multiplicação e potencial de adaptação para estudantes com baixa visão, também considerando a tetraparesia, como na situação central deste trabalho (caso do estudante HLC), sendo uma alternativa viável para reforço e acompanhamento inicial da aprendizagem.

Nesse sentido, argumentamos a partir das dimensões da acessibilidade e da aplicabilidade, que o jogo da tabuada, apresenta maior facilidade de acesso, uma vez que pode ser encontrado diretamente por navegadores de internet, sem necessidade de instalação ou cadastro em lojas de aplicativos. Essa característica o torna mais acessível em termos de disponibilidade. No entanto, para atender efetivamente estudantes com deficiência visual, requer ajustes significativos, como ampliação de fontes, alto contraste, inclusão de feedback sonoro e suporte narrativo.

Em um comparativo, o Math Melodies, embora tenha sido criado especificamente para esse público, é um aplicativo restrito a dispositivos iOS, com apenas o idioma inglês disponível na versão 2.0.1 — o que pode representar uma limitação de acesso no Brasil, tanto pelo idioma quanto pelo custo dos aparelhos compatíveis.

No contexto de estudos do HLC, o uso do GeoGebra, anteriormente previsto no plano de ensino, apresenta-se como um recurso altamente relevante para a promoção da inclusão e da aprendizagem, ou seja, esse instrumento tecnológico se consolida dentro dessa perspectiva não apenas como ferramenta didática, mas também como recurso de acessibilidade digital no ensino da matemática inclusiva, pois permite o trabalho de campos como álgebra e geometria com suporte a ampliação visual e possibilidade de mediação pedagógica.

A possibilidade de ajustes de contraste, ampliação de elementos gráficos e alteração de cores favorece a visualização de objetos matemáticos, reduzindo a sobrecarga visual e facilitando a distinção de formas, linhas e pontos, aspectos essenciais para a compreensão de conteúdos como geometria e trigonometria. Essas adaptações permitem que o discente com baixa acuidade visual tenha acesso equitativo ao conteúdo, minimizando as barreiras impostas pelas limitações sensoriais.

Além disso, considerando as restrições motoras decorrentes da tetraparesia, o GeoGebra possibilita a manipulação virtual de objetos matemáticos por meio de dispositivos de acessibilidade, como mouses adaptados, teclados virtuais ou telas sensíveis ao toque, dispensando a necessidade de movimentação física ampla ou de precisão motora fina. Somada a essa flexibilidade, a capacidade de personalizar atividades no software — ajustando ritmo, sequência e complexidade — permite ao professor adaptar as propostas ao perfil do estudante, favorecendo sua autonomia e participação nas mesmas atividades desenvolvidas pela turma.

A partir dos resultados e reconhecendo o direito à educação, enfatizamos a necessidade de desenvolver ações que possibilitem o sucesso escolar desses estudantes no campo educacional, proporcionando suporte adequado para que possam ingressar, permanecer e se desenvolver academicamente, respeitando suas limitações e valorizando suas habilidades.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, Wendel Melo; COLARES, Getuliana Sousa; COSTA, Maria Rosilane da. Uma análise sobre as dificuldades dos alunos nas operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO DO CARIRI, 3., 2018, Crato. Anais [...]. Crato: Universidade Regional do Cariri – URCA, 2018.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1994. GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. LUCENA, Simone. Cultura digital, jogos eletrônicos e educação. 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 4, de 2 de outubro de 2009. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 5 out. 2009. Seção 1, p. 34. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=18427-rceb004-09&category_slug=outubro-2009-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 06 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. MEC/SEESP, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2025.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental, Matemática: O papel da Matemática no Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF. (1ª à 4 série), p. 24, 1997.

DANYLUK, Ocsana. Escrita infantil e alfabetização matemática: entre práticas, sentidos e representações. São Paulo: Cortez, 2021.

DETERDING, Sebastian et al. *From game design elements to gamefulness: defining "gamification"*. In: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. 2011. p. 9-15.

FIGUEIREDO, João Ricardo Melo. Um universo entre outros dois. Instituto Benjamin Constant, 2018. Disponível em: < <https://www.gov.br/ibc/pt-br/centrais-de-conteudos/fique-por-dentro/um-universo-entre-outros-dois>>

FIORENTINI, Dario. Alfabetização matemática. *Pro-Posições*, Campinas, v. 3, n. 1, p. 75-77, mar. 1992.

GEOGEBRA. Versão 6.0. International GeoGebra Institute, 2001–2025. Software educacional de matemática dinâmica. Disponível em: <https://www.geogebra.org/>. Acesso em: 01 mai. 2025.

JOGO DA TABUADA. Plataforma Scratch. Desenvolvido por Edvania Chaves, adaptado por Laiane Ribeiro, 2025. Jogo on-line. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/1116442612/>. Acesso em: 20 mar. 2025.

LOPES, A. J. “Matemática e Realidade”. In: Brasil. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber\Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2014, p. 6 a 07.

LORENZONI, Ionice. Instituto Benjamin Constant oferece cursos sobre a visão. Instituto Benjamin Constant, 2015. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/202-264937351/21060-instituto-benjamin-constant-oferece-cursos-sobre-a-visao>>

MATH MELODIES. Versão 2.0.1. Itália: EveryWare Technologies / Retina Italia Onlus, 2015. Aplicativo educacional. Compatível com iOS 8.0 ou posterior, iPadOS 8.0+ ou macOS 11. Disponível em: <https://apps.apple.com/br/app/math-melodies/id593648142>. Acesso em: 15 abr. 2025.

MATOS, José Manuel & SERRAZINA, Maria de Lurdes: Por que Ensinar Matemática. In: Didáctica da Matemática. Lisboa: Universidade Aberta, p. 15-28, 1996

MORAES, A. P.; BORGES, L. M. *Gamificação e inclusão: estratégias lúdicas para o ensino de estudantes com deficiência*. Revista Brasileira de Educação Especial, Marília, v. 26, n. 3, p. 481-498, 2020.

ORTEGA, Eliane Maria Vani; PARISOTTO, Ana Luzia Videira. Alfabetização matemática na perspectiva do letramento no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **Educação em Revista**, v. 17, 2016.

PAPACOSTA, A.R.; CIVARDI, J. A.; DIAS, M. E. S. Adaptações no Software GeoGebra para Alunos com Baixa Visão. Educação Matemática em Revista- SBEM, Ano 20, n. 47, p.21-28, dez. 2015.

PINTO, A.S. da S.; BUENO, M.R.P.; SILVA, M.A.F. do A.; SELLMANN, M.Z.; KOEHLER, S.M.F. Inovação didática - projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: Uma experiência com “peerinstruction”. Lorena: Janus n. 15, p.75-87, 2012.

REIS, C. S. C. de M.; MOURA, F. N. de M. Fabricação de um kit de auxílios ópticos para baixa visão. Ciênc. saúde foco, São Paulo, v. 2, 2021. Disponível em: < <https://fafiltec.edu.br/wp-content/uploads/2021/05/Artigo-9-2021.pdf>>

RELATÓRIO MUNDIAL SOBRE A DEFICIÊNCIA / WORLD HEALTH ORGANIZATION, THE WORLD BANK; tradução Lexicus Serviços Lingüísticos. - São Paulo : SEDPcD, 2011.

RODRIGUES, L. L. A, Matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano. Brasília: UCB, 2005.

SANTOS, M. C.; SILVEIRA, R. M. *Jogos digitais e aprendizagem significativa: uma revisão sobre abordagens pedagógicas*. Cadernos Cedes, Campinas, v. 39, n. 106, p. 227-245, 2019.

SILVA, Sabrina Aparecida da. Educação financeira no primeiro segmento do ensino fundamental: discutindo atividades de matemática em uma escola do campo. 2022. Trabalho de

Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022.

SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica: a questão dos contextos. Campinas: Autores Associados, 2000.

SOARES, M. Alfabetização e letramento. São Paulo: Contexto, 2011.

TOLOMEI, Bianca Vargas. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. *EAD em Foco*, v. 7, n. 2, p. 68–82, 2017. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/515>. Acesso em: 2 mai. 2025.