



Guia de Gamificação Personalizada no Design de Jogos Inclusivos para Pessoas com TEA: Diretrizes para a Educação Imersiva

Karine Heloise Felix de Sousa, Universidade de Pernambuco,

khfs@ecomp.poli.br, 0000-0003-3764-9631

Carlo Marcelo Revoredo da Silva, Universidade de Pernambuco,

marcelo.revoredo@upe.br, 0000-0003-4283-6490

Resumo: Esta revisão sistemática da literatura (2019–2024) investigou diretrizes de gamificação personalizada aplicadas ao design de jogos digitais inclusivos para pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). As buscas foram realizadas nas bases IEEE, ACM e Scopus, com critérios de inclusão e exclusão definidos. A análise resultou na sistematização de diretrizes organizadas em quatro categorias: visuais, relacionadas à clareza e adaptação de estímulos gráficos; estruturais, voltadas à sequência e previsibilidade das tarefas; de feedback, que abrangem respostas imediatas e multimodais; e colaborativas, que destacam a participação de especialistas em TEA no processo de design. O guia elaborado a partir dessas evidências fornece parâmetros técnicos para designers e apoio pedagógico a educadores e terapeutas, favorecendo acessibilidade, imersão e engajamento em contextos educacionais e terapêuticos.

Palavras-chave: Gamificação, TEA, Jogos digitais, Acessibilidade, Imersão.

Personalized Gamification Framework in Inclusive Game Design for Individuals with ASD: Guidelines for Immersive Education

Abstract: This systematic literature review (2019–2024) investigated personalized gamification guidelines applied to the design of inclusive digital games for individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD). Searches were conducted in the IEEE, ACM, and Scopus databases, using defined inclusion and exclusion criteria. The analysis led to the systematization of guidelines organized into four categories: visual, related to clarity and adaptation of graphic stimuli; structural, focused on task sequencing and interaction predictability; feedback, encompassing immediate and multimodal responses; and collaborative, highlighting the involvement of ASD specialists in the design process. The guide developed from this evidence provides technical parameters for designers and pedagogical support for educators and therapists, promoting accessibility, immersion, and engagement in educational and therapeutic contexts.

Keywords: Gamification, ASD, Digital games, Accessibility, Immersion.

1. Introdução

Dada a complexidade cognitiva do Transtorno do Espectro Autista (TEA), o design de experiências digitais inclusivas constitui um desafio técnico e pedagógico. Abordagens educacionais voltadas a essa população devem contemplar diferentes estilos de aprendizagem, níveis de sensibilidade sensorial e variações nas formas de interação e comunicação. Nesse cenário, os jogos digitais destacam-se por oferecer recursos interativos capazes de estruturar experiências controladas e adaptáveis, ampliando a participação de pessoas com TEA em ambientes de aprendizagem. Contudo, sua eficácia depende do alinhamento entre características do jogo e necessidades específicas do usuário, o que exige planejamento além do aspecto lúdico.

A literatura evidencia o potencial dos jogos digitais para estimular habilidades comunicativas e sociais em indivíduos com TEA, desde que os elementos interativos sejam projetados para favorecer previsibilidade, repetição de padrões e evitar transições



abruptas (Gobbo *et al.*, 2021; Azizah *et al.*, 2021). Entretanto, muitos jogos ainda seguem modelos genéricos de design, desconsiderando particularidades sensoriais e emocionais que podem gerar desengajamento ou frustração. Nesse sentido, a proposta de um guia de gamificação personalizada busca preencher essa lacuna, oferecendo diretrizes baseadas em evidências para apoiar desenvolvedores e educadores na criação de práticas pedagógicas mais acessíveis e coerentes com os princípios da acessibilidade digital.

Esta pesquisa realizou uma Revisão Sistemática da Literatura para identificar diretrizes de design aplicadas à gamificação personalizada em jogos digitais voltados ao Transtorno do Espectro Autista. Entre as orientações encontradas estão a organização sequencial das tarefas, o uso combinado de recursos visuais e sonoros com feedback imediato, a aplicação de recompensas graduais e a colaboração de especialistas em TEA na concepção dos jogos. Identificadas em estudos publicados entre 2019 e 2024 em bases como IEEE, ACM e Scopus, essas diretrizes favorecem acessibilidade, previsibilidade e imersão. Em contextos educacionais, contribuem para a aprendizagem estruturada e a autonomia; em terapêuticos, promovem o desenvolvimento de habilidades sociais, comunicacionais e emocionais com abordagem personalizada.

2. Estado da Arte

O TEA é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por alterações na comunicação, interação social e comportamentos repetitivos, com manifestações heterogêneas entre indivíduos (Association, 2014). No contexto educacional, a inclusão de pessoas com TEA exige práticas pedagógicas flexíveis, que considerem sensibilidade sensorial, dificuldades de linguagem e necessidade de previsibilidade (Carreño-León *et al.*, 2021). Recursos como pistas visuais, clareza na organização e atividades estruturadas favorecem engajamento e compreensão (Wang *et al.*, 2021), e os jogos digitais se destacam como alternativas promissoras por oferecerem experiências interativas, adaptáveis e estruturadas às necessidades desse público.

2.1. Gamificação e Jogos Digitais como Ferramentas Inclusivas

A gamificação, entendida como o uso de elementos de jogos em contextos não lúdicos para estimular motivação e engajamento (Deterding *et al.*, 2011), tem ganhado espaço no campo educacional. Jogos digitais gamificados, ao promoverem repetição, reforço positivo e acompanhamento do progresso, alinham-se às demandas pedagógicas de pessoas com TEA (Gobbo *et al.*, 2021). Quando projetados com acessibilidade, favorecem uma aprendizagem adaptativa, segura e personalizada, criando oportunidades inclusivas de desenvolvimento social e cognitivo.

2.2. Personalização no Design de Jogos para o TEA

A personalização em jogos digitais para TEA refere-se à adaptação de conteúdos, estímulos visuais e auditivos, complexidade das tarefas e feedback às necessidades específicas do usuário (Mubin *et al.*, 2021). Essa prática reduz barreiras, amplia o engajamento e respeita a diversidade cognitiva e sensorial. Entre as diretrizes estão o uso de imagens em diferentes níveis de abstração, sequenciamento de tarefas, seleção de temas de interesse e controle do ritmo, estratégias fundamentais para imersão e participação ativa dos jogadores.

2.3. Acessibilidade Digital e Imersão como Princípios de Inclusão

A acessibilidade digital envolve a criação de interfaces claras, previsíveis e controláveis em termos de estímulos visuais e sonoros, assegurando equidade no uso de jogos digitais por pessoas com deficiência (Azizah *et al.*, 2021). A imersão,



por sua vez, refere-se ao envolvimento emocional e cognitivo, sendo crucial em jogos terapêuticos e educacionais para promover permanência, repetição e aprendizado. Quando unidas, acessibilidade e imersão transformam o jogo em mediador potente para o desenvolvimento de habilidades sociais, comunicacionais e cognitivas em indivíduos com TEA.

2.4. Integração de Princípios Educacionais em Jogos Inclusivos para o TEA

A integração de gamificação, personalização e acessibilidade em jogos digitais voltados ao TEA cria ambientes inclusivos e dinâmicos que respeitam diferentes estilos de aprendizagem. Recursos visuais, auditivos e sequenciais favorecem compreensão e engajamento, enquanto a personalização garante adaptação às necessidades individuais. Essa convergência fortalece a imersão, assegura acessibilidade e promove autonomia, consolidando o design de jogos digitais como campo interdisciplinar capaz de unir pedagogia, tecnologia e terapêutica para apoiar a aprendizagem inclusiva de pessoas com TEA.

3. Trabalhos Relacionados

O uso da gamificação em ambientes educacionais tem se mostrado eficaz para aumentar o engajamento e a motivação de crianças com TEA, tornando o aprendizado mais acessível e agradável. Essa abordagem se conecta à gamificação personalizada, que adapta experiências de ensino às necessidades individuais dos alunos (Linhais *et al.*, 2024). Apesar de avanços, os estudos permanecem fragmentados: enquanto (Linhais *et al.*, 2024) observaram maior engajamento, não apresentaram diretrizes transferíveis; (Azizah *et al.*, 2021) destacaram a colaboração com especialistas, mas sem consolidar um guia; já (Mubin *et al.*, 2021) e (Gobbo *et al.*, 2021) valorizaram feedback imediato e clareza instrucional em experiências pontuais.

A literatura recente também evidencia o potencial da integração da gamificação com tecnologias como realidade aumentada e assistivas. Essas ferramentas permitem experiências imersivas ajustadas a estilos de aprendizagem singulares, favorecem a retenção de informações e criam ambientes inclusivos para alunos com sensibilidades sensoriais (Obnesorg *et al.*, 2024; Silva, 2022). Estratégias como recompensas adaptadas e metas de curto prazo reforçam o interesse e o engajamento, contribuindo para aprendizagens mais significativas.

Este estudo busca superar lacunas existentes ao propor um guia de gamificação personalizada fundamentado em evidências recentes (2019–2024). Reunindo acessibilidade, previsibilidade, imersão e personalização em diretrizes coesas, o trabalho oferece aplicabilidade tanto a desenvolvedores, como referência para jogos digitais inclusivos, quanto a educadores, como suporte ao planejamento pedagógico. Sua originalidade reside em articular achados dispersos em uma base prática, ao mesmo tempo em que ressalta a importância do treinamento docente para integrar tais estratégias ao currículo escolar e ampliar seu impacto em toda a comunidade educativa.

4. Método de Pesquisa

O método de pesquisa adotado baseou-se em uma Revisão Sistemática da Literatura, reconhecida por sua capacidade de sintetizar evidências de forma estruturada e replicável, além de identificar padrões e lacunas pouco exploradas. Essa escolha se justifica por assegurar rigor, validade e reprodutibilidade, conforme orientações consolidadas na Engenharia de Software. O processo foi organizado em três fases articuladas: elaboração do protocolo de busca, seleção e extração de dados, e análise



crítica dos resultados. A Figura 1. apresenta de forma esquemática esse percurso metodológico, permitindo visualizar as etapas e sua inter-relação.

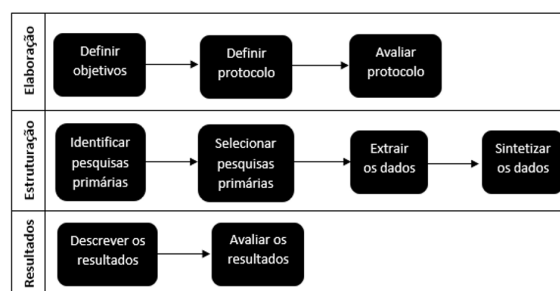


Figura 1. Fases da revisão sistemática

4.1. Objetivo e Questões de Pesquisa

O objetivo da investigação foi mapear e discutir diretrizes de design com gamificação personalizada aplicadas a jogos digitais voltados ao Transtorno do Espectro Autista. A ênfase na personalização decorre da necessidade de ajustar conteúdos e níveis de dificuldade para contemplar a diversidade de habilidades do espectro.

Para orientar a pesquisa, formularam-se três questões:

- **RQ1:** Quais diretrizes de design com gamificação personalizada têm sido propostas ou utilizadas em jogos digitais voltados para pessoas com TEA?
- **RQ2:** De que forma essas diretrizes contribuem para a promoção da acessibilidade em jogos digitais desenvolvidos para o público com TEA?
- **RQ3:** Quais aspectos dessas diretrizes favorecem a imersão e o engajamento de pessoas com TEA em contextos educacionais ou terapêuticos?

4.2. Estratégia de Busca

A estratégia de busca foi definida com a string (“autism”) AND (“gamification”) AND (“games”), sem sinônimos adicionais como “ASD”, “software” ou “assistive technology”. Embora ampliar os termos seja prática comum em revisões sistemáticas, neste caso optou-se por restringir a string, pois o tema é recente e a produção científica ainda limitada. A inclusão de sinônimos poderia gerar resultados irrelevantes e comprometer a precisão. Assim, buscou-se equilibrar foco e abrangência, assegurando a recuperação de estudos diretamente relacionados à interseção entre gamificação, jogos digitais e o Transtorno do Espectro Autista.

4.3. Coleta dos Trabalhos e Fontes de Busca

A coleta foi realizada nos campos de título, resumo e palavras-chave das bases de dados selecionadas. Essa escolha se justifica porque muitos trabalhos se limitam a descrições concisas nessas seções, sobretudo em áreas emergentes. A decisão de não estender a busca ao texto completo teve como objetivo preservar a objetividade e evitar interpretações imprecisas, que poderiam incluir estudos tangenciais e de baixa relevância. Com isso, assegurou-se maior alinhamento entre os termos da string e os propósitos da revisão. Os resultados estão organizados na Tabela 1, distinguindo artigos recuperados, selecionados, incluídos e excluídos.

4.4. Critérios de Inclusão e Exclusão

A seleção dos trabalhos considerou sua relevância em relação às questões de pesquisa. Os critérios de inclusão foram: (i) estudos empíricos com coleta de dados; (ii) estudos com foco em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA); (iii)



Tabela 1. Trabalhos selecionados, incluídos e excluídos.

Fonte de busca	Selecionados	Incluídos	Excluídos
IEEE Xplore	23	04	19
ACM Digital	21	01	20
Scopus	05	02	03

pesquisas que abordam jogos educativos digitais; (iv) trabalhos que discutem aspectos de design inclusivo; e (v) publicações em inglês ou português.

Foram definidos como critérios de exclusão: (i) estudos que não abordavam diretamente o TEA ou que tratavam de múltiplas deficiências sem recorte específico; (ii) pesquisas que não utilizavam jogos digitais como ferramenta central de intervenção; (iii) trabalhos que não apresentavam de forma clara preocupações relativas ao design inclusivo; (iv) produções curtas ou sem resultados (short papers, pôsteres); (v) estudos secundários ou terciários, como revisões e mapeamentos; e (vi) duplicidades entre bases.

A aplicação dos critérios ocorreu em três etapas: leitura de títulos, resumos e, por fim, análise integral dos textos. Esse procedimento assegurou a eliminação de estudos irrelevantes sem descarte prematuro de trabalhos potencialmente adequados. Foram incluídos apenas artigos empíricos ou de framework que abordavam jogos digitais aplicados a indivíduos com TEA, publicados em inglês ou português, e que apresentavam discussão sobre design inclusivo. A lista completa de artigos incluídos e excluídos encontra-se detalhada na planilha de extração de dados,¹ assegurando transparência e consistência no processo de seleção.

4.5. Avaliação da Qualidade dos Estudos

Para assegurar a robustez da revisão e evitar que todos os estudos tivessem o mesmo peso, realizou-se uma avaliação de qualidade metodológica. O protocolo adotado contemplou quatro dimensões: objetivos, método, instrumentos de coleta e conclusões. Essa estrutura permitiu verificar se cada estudo apresentava objetivos definidos, método descrito de forma suficiente para compreensão e replicação, instrumentos adequados e conclusões fundamentadas nos resultados.

Cada dimensão foi avaliada em escala binária (0 = não atende; 1 = atende), resultando em uma pontuação entre 0 e 4 pontos. Assim, os estudos mais bem pontuados foram destacados por sua consistência e receberam maior ênfase na síntese comparativa dos achados, reforçando a transparência e a confiabilidade do processo de revisão (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação de qualidade dos estudos incluídos

Estudo	Clareza dos Objetivos	Detalhamento Metodológico	Validade dos Instrumentos	Relevância das Conclusões	Pontuação Final
(Gobbo <i>et al.</i> , 2021)	1	1	1	1	4/4
(Mubin <i>et al.</i> , 2021)	1	1	1	1	4/4
(Azizah <i>et al.</i> , 2021)	1	0	1	1	3/4
(Carreño-León <i>et al.</i> , 2021)	1	1	0	1	3/4
(Wang <i>et al.</i> , 2021)	1	1	1	1	4/4
(Carlier <i>et al.</i> , 2020)	1	1	1	1	4/4
(Muneeb; Sitbon e Ahmad, 2022)	1	0	1	1	3/4

4.6. Extração e Sistematização dos Dados

Após a definição do corpus final, os artigos selecionados foram lidos integralmente para a identificação sistemática das informações relevantes. Os dados extraídos foram organizados em uma tabela que reuniu autor, ano de publicação, título, tipo de estudo, foco no TEA e principais diretrizes de gamificação reconhecidas. Em

¹ https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ZZkU1KWaKA43H7TdcvfpNxJeZ6S2_vkyEzI-2qPmszM/edit?usp=sharing



seguida, os resultados foram consolidados em um quadro comparativo (Tabela 3), que permitiu integrar as evidências e apoiar a formulação de diretrizes de gamificação personalizada voltadas ao público com TEA.

Tabela 3. Resumo dos Estudos Incluídos

Autor	Ano	Título	Tipo de Estudo	Foco no TEA	Principais Diretrizes	Contribuição para o Guia	Questão de Pesquisa
(Gobbo <i>et al.</i> , 2021)	2021	ACA game for individuals with Autism Spectrum Disorder	Estudo empírico	Sim	Aprendizagem sequencial, Elementos de gamificação	Evidencia a importância da previsibilidade e sequência de tarefas para reduzir sobrecarga cognitiva	RQ1, RQ3
(Mubin <i>et al.</i> , 2021)	2021	A Gamification Design Framework for Supporting ASD Children Social Skills	Framework	Sim	Engajamento aprimorado, design instrucional claro, suportes visuais, feedback imediato	Fornece diretrizes de design acessível, reforçando feedback imediato e organização pedagógica	RQ2
(Azizah <i>et al.</i> , 2021)	2021	Improving the Interaction of Autistic Children through Eye Tracking using Gamification Design Framework	Framework com validação	Sim	Abordagem baseada em interesses, colaboração com especialistas	Reforça a relevância da personalização e participação de especialistas no design	RQ1, RQ2
(Carreño-León <i>et al.</i> , 2021)	2021	Managing emotions in autistic children through serious game with tangible interfaces	Estudo de caso com especialistas	Sim	Uso de suportes visuais, mecanismos de feedback	Destaca o papel de recursos visuais e feedbacks na regulação emocional e engajamento	RQ1
(Wang <i>et al.</i> , 2021)	2021	The Intervention Model for Children with Autism Spectrum Disorder Based on Educational Game	Modelo de intervenção	Sim	Colaboração com especialistas	Evidencia a importância da validação terapêutica e pedagógica por especialistas	RQ3
(Carlier <i>et al.</i> , 2020)	2020	Empowering Children with ASD and Their Parents: Design of a Serious Game for Anxiety and Stress Reduction	Estudo empírico com protótipo	Sim	Estrutura de aprendizagem sequencial, mecanismos de feedback imediato	Demonstra como o design sequencial aliado a feedback contínuo reduz ansiedade e reforça engajamento	RQ3
(Muneeb; Sitbon e Ahmad, 2022)	2022	Opportunities for Serious Game Technologies to Engage Children with Autism	Estudo exploratório	Sim	Suportes visuais e auditivos	Reforça a importância de estímulos multimodais no favorecimento da acessibilidade e engajamento	RQ1

5. Análise das Questões de Pesquisa

Esta seção apresenta o mapeamento das evidências encontradas nos estudos primários como respostas às três questões de pesquisa propostas.

5.1. RQ1: Quais diretrizes de design com gamificação personalizada têm sido propostas ou utilizadas em jogos educativos digitais voltados para pessoas com TEA?

A personalização de jogos digitais para pessoas com TEA demanda diretrizes que considerem características específicas. A utilização de temas e estímulos visuais alinhados aos interesses individuais, como objetos luminosos, contribui para elevar o engajamento e facilitar respostas comportamentais adaptativas (Muneeb; Sitbon e Ahmad, 2022). A apresentação sequencial de tarefas, em etapas claras, favorece a manutenção do foco e a assimilação gradual dos conteúdos (Gobbo *et al.*, 2021).

A combinação de imagens em diferentes níveis de abstração auxilia na construção de significados gráficos, promovendo a compreensão simbólica por meio de representações visuais variadas (Carreño-León *et al.*, 2021). A integração de elementos de gamificação, como recompensas e desafios estruturados, contribui para a manutenção do engajamento (Gobbo *et al.*, 2021). O fornecimento de feedback imediato, visual ou auditivo, favorece o acompanhamento do progresso e reforça a continuidade da participação (Carreño-León *et al.*, 2021).

A colaboração de especialistas em TEA no processo de design é igualmente fundamental, pois assegura que os jogos reflitam as necessidades reais do público-alvo (Azizah *et al.*, 2021). De forma articulada, essas diretrizes formam um conjunto coeso que orienta o desenvolvimento de experiências digitais acessíveis e imersivas.

As evidências apontam que a aprendizagem sequencial, destacada por (Gobbo *et al.*, 2021) e (Carlier *et al.*, 2020), combinada ao uso de suportes visuais e auditivos (Muneeb; Sitbon e Ahmad, 2022); (Carreño-León *et al.*, 2021), oferece progressão



estruturada e acessível. O feedback imediato, descrito por (Mubin *et al.*, 2021) e (Carlier *et al.*, 2020), assegura ajustes contínuos que mantêm a participação. Além disso, a colaboração de especialistas, ressaltada por (Azizah *et al.*, 2021) e (Wang *et al.*, 2021), assegura coerência pedagógica e terapêutica.

Assim, a RQ1 é respondida ao evidenciar diretrizes centradas em previsibilidade, feedback contínuo e suporte especializado.

5.2. RQ2: De que forma essas diretrizes contribuem para a promoção da acessibilidade em jogos educativos digitais desenvolvidos para o público com TEA?

A promoção da acessibilidade depende da articulação entre estímulos motivacionais e estratégias pedagógicas adaptadas. A personalização com base nos interesses dos usuários favorece a aproximação afetiva com o jogo, reduzindo comportamentos de esquiva (Mubin *et al.*, 2021). Estruturas organizadas de forma sequencial minimizam a sobrecarga cognitiva, beneficiando usuários com maior sensibilidade à desorganização visual e verbal.

A acessibilidade também é reforçada por recursos visuais adaptativos, que permitem múltiplas formas de representação simbólica e respeitam estilos de aprendizagem diversos (Mubin *et al.*, 2021). Mecanismos de gamificação, como reforços distribuídos, sustentam a participação sem exigir desempenho excessivo (Azizah *et al.*, 2021). Feedbacks imediatos orientam o usuário e promovem autorregulação (Mubin *et al.*, 2021). O envolvimento de especialistas no design assegura que tais recursos sejam intencionalmente inclusivos.

A acessibilidade é ampliada pela organização sequencial de tarefas, que reduz a sobrecarga cognitiva, como apontam de (Gobbo *et al.*, 2021). Recursos visuais adaptativos, descritos por (Mubin *et al.*, 2021), oferecem múltiplas representações simbólicas e tornam o processo mais inclusivo. O feedback imediato promove autorregulação e evita frustrações, enquanto a personalização baseada em interesses individuais aumenta a proximidade afetiva com o jogo, segundo (Azizah *et al.*, 2021).

Esses achados respondem à RQ2 ao mostrar que a acessibilidade depende da combinação entre ajustes pedagógicos, uso de recursos multimodais e envolvimento de especialistas como suporte ao processo.

5.3. RQ3: Quais aspectos dessas diretrizes favorecem a imersão e o engajamento de pessoas com TEA em contextos educacionais ou terapêuticos?

A adaptação dos jogos aos interesses específicos de indivíduos com TEA favorece a motivação intrínseca e cria um ambiente de aprendizagem emocionalmente significativo (Gobbo *et al.*, 2021). A conexão afetiva estimula o engajamento autêntico com as tarefas. A estrutura sequencial de ensino, ao organizar o conteúdo em etapas progressivas, torna a aprendizagem mais fluida e menos dispendiosa cognitivamente (Carlier *et al.*, 2020).

Recursos visuais ajustados a diferentes níveis de abstração apoiam a interpretação simbólica e respeitam estilos perceptivos diversos. Estratégias de gamificação, como sistemas de progresso e recompensas graduais, ajudam na autorregulação do comportamento (Gobbo *et al.*, 2021). Feedbacks imediatos reforçam acertos e orientam melhorias (Carlier *et al.*, 2020). A participação de especialistas assegura relevância terapêutica e pedagógica às escolhas de design (Wang *et al.*, 2021).

A motivação intrínseca é estimulada pela personalização dos temas, que aproxima o conteúdo dos interesses individuais, como indicam (Muneeb; Sitbon e Ahmad, 2022). A



estrutura progressiva e previsível, descrita por (Carlier *et al.*, 2020), contribui para manter a concentração e reduzir a ansiedade. Estratégias de gamificação, como recompensas e progressão gradual, favorecem a continuidade da participação, segundo de (Gobbo *et al.*, 2021). O feedback imediato, destacado por (Carreño-León *et al.*, 2021), reforça o engajamento ao oferecer suporte contínuo.

Esses elementos respondem à RQ3 ao evidenciar que engajamento e imersão resultam da junção entre previsibilidade, motivação e apoio constante.

5.4. Discussão Geral

A análise dos estudos incluídos na revisão sistemática revelou um conjunto de diretrizes interligadas para o design centrado no usuário com TEA. As respostas às questões de pesquisa (RQ1, RQ2 e RQ3) demonstraram que, quando aplicados de forma integrada, esses princípios resultam em jogos digitais mais acessíveis, imersivos e engajadores, com potencial educativo e terapêutico significativo.

Em relação à **RQ1**, identificaram-se diretrizes de gamificação personalizada que priorizam aspectos sensoriais, cognitivos e afetivos do público com TEA, como a personalização visual e sonora, a organização sequencial das tarefas e o uso de imagens com diferentes níveis de abstração. Esses elementos contribuem para a manutenção do foco, a estimulação de respostas comportamentais adaptativas e o fortalecimento da aprendizagem significativa. A participação de especialistas no processo de design reforça a pertinência das escolhas realizadas, garantindo maior alinhamento com as necessidades dessa população.

Quanto à **RQ2**, observou-se que a promoção da acessibilidade digital requer mais do que ajustes técnicos pontuais. É necessário compreender as barreiras cognitivas, sensoriais e emocionais enfrentadas por estudantes com TEA. A personalização do conteúdo com base nos interesses e preferências dos usuários reduz comportamentos de evitação e aumenta o engajamento. Interfaces organizadas logicamente e tarefas com progressão previsível tornam o ambiente digital mais acolhedor e eficiente.

Em relação à **RQ3**, as diretrizes identificadas demonstram como aspectos de design centrados no usuário favorecem a imersão e o engajamento. A conexão afetiva com os temas abordados no jogo, o uso de recompensas graduais e a presença de feedbacks imediatos sustentam a motivação e o senso de competência. Esses fatores são fundamentais para manter a continuidade nas atividades, especialmente em contextos terapêuticos e educacionais que exigem permanência e concentração por parte do usuário.

As evidências reforçam a importância de um design sensível à diversidade neurocognitiva, no qual a personalização e a acessibilidade são não apenas requisitos técnicos, mas éticos e pedagógicos. A aplicação integrada dessas diretrizes contribui para o fortalecimento de práticas inclusivas que respeitam as particularidades de indivíduos com TEA, promovendo ambientes digitais mais equitativos, eficazes e emocionalmente seguros.

A análise integrada dos estudos identifica três tendências centrais. A previsibilidade, sustentada pela organização sequencial das tarefas, reduz a sobrecarga cognitiva e facilita a aprendizagem em pessoas com TEA (Gobbo *et al.*, 2021; Carlier *et al.*, 2020). O feedback imediato, em modalidades visuais, auditivas ou táteis, mantém o engajamento, promove autorregulação e evita comportamentos de esquiva (Mubin *et al.*, 2021; Carreño-León *et al.*, 2021). Já a participação de especialistas, aliada à personalização baseada em interesses, assegura relevância pedagógica e favorece aproximação afetiva (Azizah *et al.*, 2021; Wang *et al.*, 2021).

Em conjunto, esses elementos compõem o núcleo das diretrizes.



5.5. Limitações e Ameaças

Como em toda revisão sistemática da literatura, este estudo apresenta limitações que devem ser reconhecidas para uma interpretação adequada dos resultados. O uso de caracteres coringa (*wildcards*) ampliou a abrangência da string de busca, mas pode ter levado à exclusão de estudos com vocabulários ligeiramente distintos, reduzindo a sensibilidade da busca e comprometendo a completude do mapeamento. A ausência de padronização na descrição da faixa etária em parte dos trabalhos também dificultou a triagem e limitou a comparabilidade, reduzindo a robustez da síntese e a possibilidade de generalização.

A ambiguidade semântica de termos amplos, como “educação” e “jogos inclusivos”, pode ter causado inclusão ou exclusão inconsistente de estudos, comprometendo a validade interna da seleção. A delimitação temporal entre 2019 e 2024, embora justificada pela concentração de publicações recentes, introduz viés temporal ao restringir a perspectiva histórica e limitar a identificação de evoluções conceituais mais longas. A restrição linguística ao inglês e ao português também representa limitação, pois excluiu estudos em outros idiomas, reduzindo a diversidade metodológica e cultural da revisão.

Outra restrição decorre da não inclusão de livros, capítulos e periódicos não indexados, o que restringe a abrangência e pode ter impedido a identificação de diretrizes emergentes fora das bases de maior circulação científica. Além disso, ainda que os critérios de exclusão tenham sido aplicados de forma rigorosa e nenhum falso positivo tenha sido identificado, a eliminação de estudos metodologicamente semelhantes realizados por diferentes grupos pode ter levado à perda de nuances que enriqueceriam a análise comparativa.

Essas limitações, contudo, não comprometem os resultados. Elas indicam caminhos para pesquisas futuras, que podem adotar estratégias de busca mais sensíveis, incluir múltiplos idiomas e considerar fontes não indexadas, além de valorizar metodologias diversas. Tais escolhas tendem a fortalecer a validade externa e a confiabilidade das conclusões, proporcionando uma visão mais ampla e representativa sobre jogos inclusivos voltados a pessoas com TEA.

6. Conclusão

A revisão sistemática da literatura possibilitou consolidar diretrizes de gamificação personalizada aplicáveis ao design de jogos digitais inclusivos voltados a pessoas com TEA. Essas diretrizes foram organizadas em quatro categorias: visuais, relacionadas à adaptação de estímulos gráficos, clareza das interfaces e diferentes níveis de abstração; estruturais, que contemplam a organização sequencial das tarefas e a previsibilidade das interações; de feedback, voltadas a respostas imediatas, multimodais e contínuas; e colaborativas, que integram a participação de especialistas durante o processo de concepção. A sistematização desses elementos resultou em um guia prático que organiza os achados em referencial aplicável ao desenvolvimento de soluções digitais acessíveis e centradas no usuário.

As contribuições desse guia alcançam distintas áreas de aplicação. Para designers, oferece parâmetros técnicos que favorecem mecânicas estáveis, previsíveis e adequadas às demandas cognitivas e sensoriais dos jogadores com TEA. Para educadores e terapeutas, fornece apoio ao planejamento de atividades que estimulem aprendizagem estruturada, autonomia e habilidades sociais e comunicacionais em contextos educacionais e clínicos. No plano científico, a personalização no design de jogos digitais configura-se não apenas como tendência, mas como exigência ética e pedagógica que assegura práticas



de acessibilidade digital e a construção de ambientes mais equitativos de aprendizagem e intervenção.

Como perspectiva de continuidade, destaca-se a necessidade de validação empírica do guia em diferentes cenários, por meio de estudos de caso, ensaios controlados e investigações longitudinais. Essa etapa permitirá avaliar sua eficácia em variadas faixas etárias, contextos socioculturais e plataformas tecnológicas, ampliando a robustez das evidências e a aplicabilidade das diretrizes em práticas inclusivas mediadas por jogos digitais.

Referências

- Association, A. P. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- Azizah, A. F. *et al.* Improving the interaction of autistic children through eye tracking using gamification design framework. In: **International Conference on Computer System, Information Technology, and Electrical Engineering (COSITE)**. [S.l.]: IEEE, 2021. p. 57–62.
- Carlier, S. *et al.* Empowering children with asd and their parents: Design of a serious game for anxiety and stress reduction. **Information**, MDPI, v. 11, n. 5, p. 1–23, 2020.
- Carreño-León, M. A. *et al.* Managing emotions in autistic children through serious game with tangible interfaces. In: **Proceedings of the 4th International Conference on Inclusive Technology and Education (CONTIE)**. [S.l.]: IEEE, 2021. p. 126–133.
- Deterding, S.; Dixon, D.; Khaled, R.; Nacke, L. From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". In: **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference**. New York, NY, USA: ACM, 2011. p. 9–15.
- Gobbo, M. R. de M. *et al.* Aca game for individuals with autism spectrum disorder. **Entertainment Computing**, v. 38, p. 100409, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2021.100409>.
- Linhalis, J. K. P. *et al.* Aprendendo-junto: uma proposta inovadora de gamificação aplicada a crianças com autismo. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 1, p. 1601–1625, 2024.
- Mubin, S. A. *et al.* A gamification design framework for supporting asd children social skills. In: **Proceedings of the 14th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE)**. [S.l.]: IEEE, 2021. p. 114–117.
- Muneeb, S.; Sitbon, L.; Ahmad, F. Opportunities for serious game technologies to engage children with autism. In: **Proceedings of the 34th Australian Conference on Human-Computer Interaction (OzCHI '22)**. Canberra, Austrália: ACM, 2022. p. 1–10.
- Obnesorg, J. M. da S. *et al.* O uso de tecnologias assistivas para promover a inclusão de alunos com tea na aprendizagem matemática: estratégias e desafios. **Revista Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 21, n. 9, p. 1–22, 2024.
- Silva, D. L. S. da. **Uma plataforma pervasiva para educação inclusiva apoiada por IA**. 182 p. Tese (Tese (Doutorado em Informática)) — Universidade de São Paulo, São Carlos, 2022.
- Wang, G. *et al.* The intervention model for children with autism spectrum disorder based on educational game. In: **IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education (TALE)**. [S.l.: s.n.], 2021. p. 695–702.