

APRENDENDO-JUNTO: GAMIFICAÇÃO APLICADA A CRIANÇAS COM AUTISMO

LEARNING TOGETHER: GAMIFICATION APPLIED TO CHILDREN WITH AUTISM

João Kleber Pereira Linhalis

Graduando em Sistemas de Informação

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Endereço: Rua Arthur Bernades, 22, Santo Antônio, Colatina - ES, CEP: 29704-140

E-mail: jklinhalis@gmail.com

Layla Maria dos Santos Couto

Graduando em Sistemas de Informação

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Endereço: Rua Canário Belga, 51, Fioravante Marino, Colatina - ES, CEP: 29705-860

E-mail: laylamscouto@gmail.com

Giovany Frossard Teixeira

Doutor em Educação pela Universidad del Norte (UniNorte)

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Endereço: Av. Arino Gomes Leal, 1700, Santa Margarida, Colatina - ES, CEP: 29700-558

E-mail: giovany@ifes.edu.br

RESUMO: Nas dinâmicas salas de aula brasileiras, onde a diversidade de aprendizado é evidente, a introdução de aplicativos móveis e estratégias de gamificação emergem como uma resposta inovadora para atender às necessidades educacionais dos alunos autistas. O cenário tecnológico atual, permite uma revolução na educação inclusiva trazendo consigo inovações com um impacto significativo, promovendo contribuições valiosas e diversificadas. Nesse contexto, foi desenvolvido um aplicativo gamificado, projetado para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, especialmente para pessoas com deficiência intelectual. Este artigo destaca a criação desse aplicativo gamificado destinado a melhorar a experiência educacional de alunos com transtorno do espectro autista (TEA). Além disso, aborda a importância da inclusão dessas pessoas no sistema educacional, ressaltando a necessidade de estratégias pedagógicas inovadoras. A adoção da gamificação é apresentada como uma abordagem eficaz para aumentar a motivação e o envolvimento dos alunos. A junção da tecnologia gamificada para o desenvolvimento educacional, aliada a uma pesquisa que ilustra como a tecnologia, quando empregada de forma adequada e sensível, pode desempenhar um papel fundamental na promoção da inclusão e na melhoria da qualidade da educação para pessoas com transtorno do espectro autista (TEA).

PALAVRAS-CHAVE: Aplicativo Móvel, Gamificação, Autismo, Educação, Tecnologia educacional, Educação inclusiva, Aprendizagem.

ABSTRACT: In dynamic Brazilian classrooms, where learning diversity is evident, the introduction of mobile applications and gamification strategies emerge as an innovative response to meet the educational needs of autistic

students. The current technological scenario allows for a revolution in inclusive education, bringing with it innovations with a significant impact, promoting valuable and diverse contributions. In this context, a gamified application was developed, designed to improve the teaching and learning process, especially for people with intellectual disabilities. This article highlights the creation of this gamified application aimed at improving the educational experience of students with autism spectrum disorder (ASD). Furthermore, it addresses the importance of including these people in the educational system, highlighting the need for innovative pedagogical strategies. The adoption of gamification is presented as an effective approach to increase student motivation and engagement. The combination of gamified technology for educational development, combined with research that illustrates how technology, when used appropriately and sensitively, can play a fundamental role in promoting inclusion and improving the quality of education for people with spectrum disorders autistic (ASD).

KEYWORDS: Mobile Application, Gamification, Autism, Education, Educational technology, Inclusive education, Learning.

1. Introdução

A Deficiência Intelectual (DI) é uma condição complexa que implica em desafios de longo prazo, que quando combinados com várias barreiras, potencializam os obstáculos para a plena e efetiva participação do indivíduo na sociedade, em igualdade de condições com seus pares.

Por mais que possuam diferentes níveis de classificação, a Secretária de Atenção Especializada à Saúde (2020) divide a DI em quatro estágios baseados no Quociente de Inteligência (QI), sendo eles : leve (QI entre 50 a 69), moderada (QI entre 35 e 49), grave (QI entre 20 e 34) e profunda (QI inferior a 20) e para crianças abaixo de cinco anos, como não é possível a aplicação dos testes, aquelas que não atingem os marcos do desenvolvimento neuropsicomotor esperados para a faixa etária possuem as designações “atraso global do desenvolvimento” ou “atraso do desenvolvimento neuropsicomotor”, que indicam a possibilidade de DI no futuro (DUARTE; NETO, 2020).

O desenvolvimento infantil é um processo que prepara as pessoas para atender às suas próprias necessidades e ao ambiente ao seu redor. Cerca de 52,9 milhões de pessoas com menos de cinco anos apresentam deficiências no desenvolvimento, sendo que 95% delas vivem em países de baixa e média renda. Entre os fatores de risco estão componentes biológicos e ambientais, bem como complicações clínicas durante a gravidez ou nos primeiros anos de vida (DA FROTA *et al.*, 2023).

A ideia da educação inclusiva é mais do que somente garantir o acesso

à entrada de alunos nas instituições de ensino, é sobre também como o atendimento passa a ser de acordo com as necessidades individuais de cada aluno.

No Brasil, uma escola inclusiva é uma escola comum que recebe a todos, independente das diferenças, porém não estão preparadas para receberem e ensinar alunos com deficiência devido à problemas de infraestrutura e de formação profissional da equipe. A falta de formação adequada dos professores emerge como um obstáculo significativo para a aprendizagem e integração efetiva de crianças com deficiência em escolas regulares. A escassez de docentes especializados neste campo, juntamente com a relutância de muitos em lidar com crianças deficientes devido a diversos motivos como medo, preconceito e baixos salários, contribui para um ambiente educacional desafiador. Dentro do cotidiano escolar a criatividade e bom senso dos professores são duas das principais habilidades para o ensino-aprendizagem das crianças com deficiência intelectual e para isso algumas ações pedagógicas são necessárias nesse processo.

Diante desse contexto, surge a necessidade de explorar estratégias eficazes para facilitar o processo de ensino aprendizagem. Com o objetivo de diminuir obstáculos que limitam a aprendizagem e participação no processo educativo, uma abordagem promissora é a utilização de jogos digitais e aplicativos gamificados que exploram a tecnologia, criando experiências e narrativas únicas.

Segundo Papert (1980), abordagens lúdicas e construtivas como a da linguagem Logo permitem uma experiência direta na aprendizagem dos conteúdos, seja em um ambiente físico ou virtual, estimulando interações sociais e promovendo um processo de tentativa e erro na programação de computadores.

A gamificação e a linguagem Logo têm algumas semelhanças em termos de abordagem lúdica e envolvimento ativo do aprendiz. Gamificação é uma abordagem inovadora que incorpora elementos e princípios de design de jogos em contextos não relacionados a jogos (ALKHAWALDEH; KHASAWNEH, 2024). A gamificação é interpretada como a prática de extrair elementos existentes em jogos e aplicá-los em atividades do cotidiano das pessoas, sendo capaz de alcançar e influenciar diversos públicos e audiências.

Inserir gamificação, como estratégia educacional inovadora, possui grande potencial para atender de forma eficiente às necessidades únicas dos

estudantes. A gamificação na aprendizagem deve ser cuidadosamente planejada e bem projetada para manter um equilíbrio cuidadoso entre o jogo e a pedagogia durante sua simulação.

Em síntese, a Deficiência Intelectual (DI) representa um desafio complexo, dificultando a plena participação na sociedade. A falta de formação adequada dos professores nas escolas comuns amplia as barreiras para alunos com necessidades especiais, contribuindo para um ambiente educacional desafiador. A educação inclusiva no Brasil enfrenta obstáculos relacionados à infraestrutura e formação profissional, limitando a efetividade do processo de inclusão.

Diante desse cenário, a utilização de jogos digitais e aplicativos gamificados emerge como uma estratégia inovadora para superar esses desafios. Este trabalho concentra-se no desenvolvimento de jogos gamificados voltados para o autismo, incorporando princípios de design de jogos em contextos educacionais. A gamificação, ao extrair elementos lúdicos e aplicá-los à aprendizagem, mostra-se como uma abordagem promissora para atender de forma eficiente às necessidades únicas dos estudantes, promovendo um equilíbrio entre o aspecto lúdico e pedagógico. Essa abordagem tem o potencial de transformar a educação inclusiva no Brasil, proporcionando experiências educacionais mais envolventes e personalizadas para alunos com deficiência intelectual.

Para abordar os desafios citados acima, foi desenvolvido um aplicativo para dispositivos móveis, gamificado como uma ferramenta de ensino, promovendo uma educação inclusiva nos anos iniciais para crianças com autismo, como uma estratégia inovadora e incorporando princípios de design de jogos em contextos educacionais.

2. Referencial Teórico

Um dos desafios para a implementação do protótipo desenvolvido foi a falta de precedentes. Algumas tecnologias e jogos físicos podem ser comparados com o protótipo, mas durante as pesquisas para este trabalho, a equipe não encontrou um sistema ativo que apresente uma junção de atividades que auxiliam de diferentes maneiras o ensino inicial de autistas.

No vasto cenário de recursos disponíveis na internet, pais e educadores deparam-se com uma variedade de ideias inspiradoras para conceber jogos educativos voltados a crianças com deficiência, sendo que muitos desses

jogos móveis são pagos. No entanto, ressaltamos a singularidade do nosso aplicativo móvel, que se apresenta como uma alternativa abrangente e acessível para enriquecer o processo inicial de aprendizagem, com especial ênfase na alfabetização.

Diferentemente de alguns aplicativos pagos, como o *Math Garden*¹, e de plataformas educacionais com conteúdo em inglês, como o *BrainPop*², o aplicativo implementado visa proporcionar uma experiência educativa de alta qualidade sem custos adicionais, garantindo acesso amplo e inclusivo a ferramentas valiosas para o desenvolvimento das habilidades fundamentais das crianças.

O diferencial do aplicativo proposto reside na abordagem inclusiva, onde os jogos são cuidadosamente projetados para envolver diversas modalidades sensoriais, proporcionando uma experiência educacional rica e diversificada. No âmbito da alfabetização, os jogos incorporam elementos como soletração, sons do alfabeto e associação de sons a imagens, criando um ambiente interativo que estimula o aprendizado de forma lúdica.

Além do foco na alfabetização, o aplicativo abrange também conceitos matemáticos e lógicos, ampliando seu escopo educacional. A variedade de atividades propostas visa não apenas desenvolver habilidades fundamentais, mas também promover uma compreensão holística do aprendizado, atendendo às necessidades específicas das crianças com deficiência.

Dessa forma, a solução móvel implementada se destaca como uma ferramenta abrangente e prática, proporcionando uma alternativa inovadora para pais e professores que buscam uma abordagem inclusiva e eficaz no processo de ensino inicial para crianças com deficiência.

Embora haja uma diversidade de deficiências intelectuais, o foco primordial durante o desenvolvimento do aplicativo recaiu sobre o autismo, uma condição do espectro autista que apresenta características específicas e desafios singulares. Surgiram questionamentos como: ‘Como facilitar o processo de ensino aprendizagem de crianças com deficiência como o transtorno do espectro autista (TEA)?’ e ‘A elaboração de um aplicativo de jogos educativos facilitará o processo de ensino aprendizagem de crianças com autismo?’.

O autismo foi identificado pela primeira vez em meados do século XX

¹https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nummolt.kinder.garden.math_serialized

²<https://www.brainpop.com/>

através de uma série de estudos de caso, que descreviam crianças que demonstravam pouco interesse em interações sociais, mas alto interesse em tópicos restritos. Notavelmente, as crianças apresentaram interações atípicas durante os períodos de brincadeira (ATHERTON; CROSS, 2021).

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento caracterizada por prejuízos nos domínios sócio-relacionais e nas habilidades de comunicação verbal e não verbal, bem como pela presença de interesses e atividades restritos, repetitivos e estereotipados (SCATTONI *et al.*, 2023). Estima-se que o autismo afeta aproximadamente 2% da população (ATHERTON; CROSS, 2021), sendo que no contexto brasileiro, esse transtorno afeta em torno de um milhão e meio de pessoas, sendo preocupante constatar que apenas 5% delas conseguem usufruir de tratamento adequado (SOUZA; RUSCHIVAL, 2013).

Conforme analisado em profundidade por Piaget (1997), as ações lúdicas possibilitam que uma criança desenvolva suas habilidades cognitivas em formação. Por exemplo, o brincar de faz de conta possibilita às crianças assimilarem conceitos como crença falsa, enquanto jogos de tabuleiro mais elaborados ensinam princípios de reciprocidade e estratégia. Ao participar de um jogo competitivo ou cooperativo com outra pessoa, a experiência não apenas proporciona prática, mas também promove o desenvolvimento de diversas habilidades, tais como comunicação, empatia, regulação e reconhecimento emocional, além do *fair play*. Além disso, os jogos oferecem às crianças a oportunidade de compartilhar atenção e realizar ações em conjunto com outros parceiros sociais, uma vez que os jogadores imitam os comportamentos de jogo de seus colegas para facilitar a cooperação (ATHERTON; CROSS, 2021).

Muitas intervenções que visam melhorias na comunicação social e outras questões cognitivas, de aprendizagem e físicas foram desenvolvidas para ajudar crianças autistas. A gamificação é uma das intervenções que oferece uma abordagem alternativa para promover e avaliar comportamentos e cognições desejados num ambiente mais naturalista e emergente (ATHERTON; CROSS, 2021).

Os meios computadorizados são eficientes como ferramenta ao aprendizado. Os dispositivos mais indicados para portadores de autismo são aqueles que possuem tecnologia *touchscreen*, pois permitem que haja mais facilidade para compreender o sistema, ao invés de esforçar-se

exaustivamente para interpretar os significados e comandos que o mouse ou teclado exigem (SOUZA; RUSCHIVAL, 2013).

Foi identificado que crianças com autismo aprendem melhor por meio de uma abordagem visual e interativa, tanto por métodos tradicionais quanto digitais. O sistema de comunicação por troca de figuras (PECS) e o programa TEACCH³ são exemplos de métodos bem-sucedidos de ensino nos quais a aprendizagem visual desempenha um papel importante (RAO; GAGIE, 2006).

Durante a etapa de estabelecimento dos critérios essenciais, realizamos uma investigação nas bases *Web of Science*⁴ e *Scopus*⁵ através do Portal de Periódicos da CAPES⁶. Reconhecidas como fontes primordiais de referências provenientes de revistas acadêmicas revisadas por especialistas, essas bases abarcam uma extensa gama de publicações, englobando dezenas de milhares de artigos científicos.

Ao empregar os termos-chave "autism" ("autismo"), "game" ("jogo") OR (ou) "gamification" ("gamificação"), foi identificada uma considerável quantidade de referências bibliográficas publicadas durante o período dos últimos cinco anos (2019-2024). No *Web of Science* obtivemos 685 registros, já no *Scopus* foram 823 referenciais bibliográficos obtidos, a pesquisa permitiu a localização e seleção de diversas de fontes que oferecem *insights* significativos e atuais sobre o tema, fundamentando assim a base teórica deste estudo.

Considerando esses aspectos, e reconhecendo a importância de estratégias personalizadas e adaptativas, concentramos nossos esforços na criação de um ambiente digital que seja eficaz na resposta às demandas particulares associadas ao espectro autista.

A fim de analisar a abordagem global do tema abordado neste artigo foi feita a análise das bibliografias obtidas junto às bases *Web of Science* e *Scopus*, retirando as referências repetidas, ou seja, aquelas que comuns a ambas bases, como passo seguinte, recorreremos à ferramenta *Bibliometrix*⁷ para a elaboração de dois gráficos distintos. O primeiro proporciona uma visão abrangente da quantidade de abordagens ao tema deste artigo, nas principais fontes, nos últimos 5 anos, destacando a tendência de pesquisa (FIGURA 1). O

3 O modelo TEACCH é um programa educacional e clínico criado a partir de um projeto de pesquisa que observou atentamente os comportamentos de crianças autistas em diferentes situações.

4 <https://webofscience.com/>

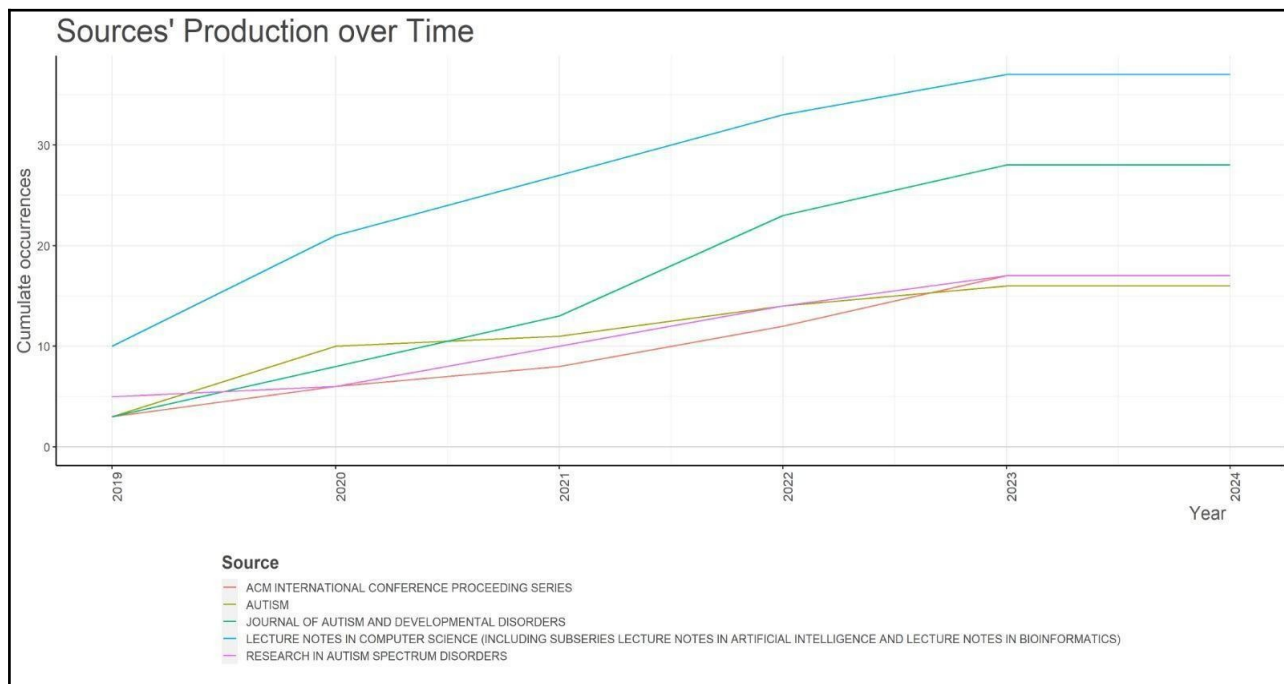
5 <https://www.scopus.com/>

6 <https://www.periodicos.capes.gov.br/>

7 <https://www.bibliometrix.org/home/>

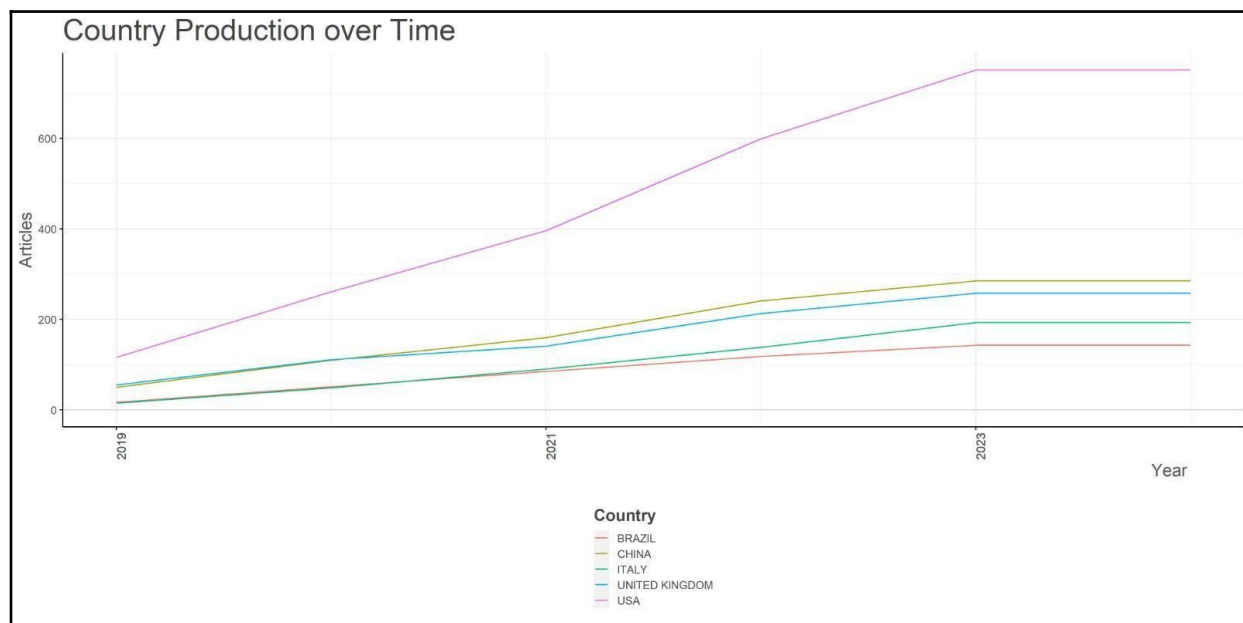
segundo gráfico concentra-se nos cinco principais países que mais contribuíram para essas pesquisas, oferecendo *insights* valiosos sobre as regiões mais ativas e influentes no campo de estudo em questão (FIGURA 2). Esses dados reforçam a relevância do tema, oferecendo uma base sólida para a condução do nosso projeto.

FIGURA 1 - GRÁFICO FONTES DE PRODUÇÃO AO LONGO DO TEMPO



FONTE: ELABORADA PELOS AUTORES (2023).⁸

FIGURA 2 - GRÁFICO PRODUÇÃO DO PAÍS AO LONGO DO TEMPO



FONTE: ELABORADA PELOS AUTORES (2023).⁹

Com base no modelo teórico apresentado, fica evidente que o protótipo

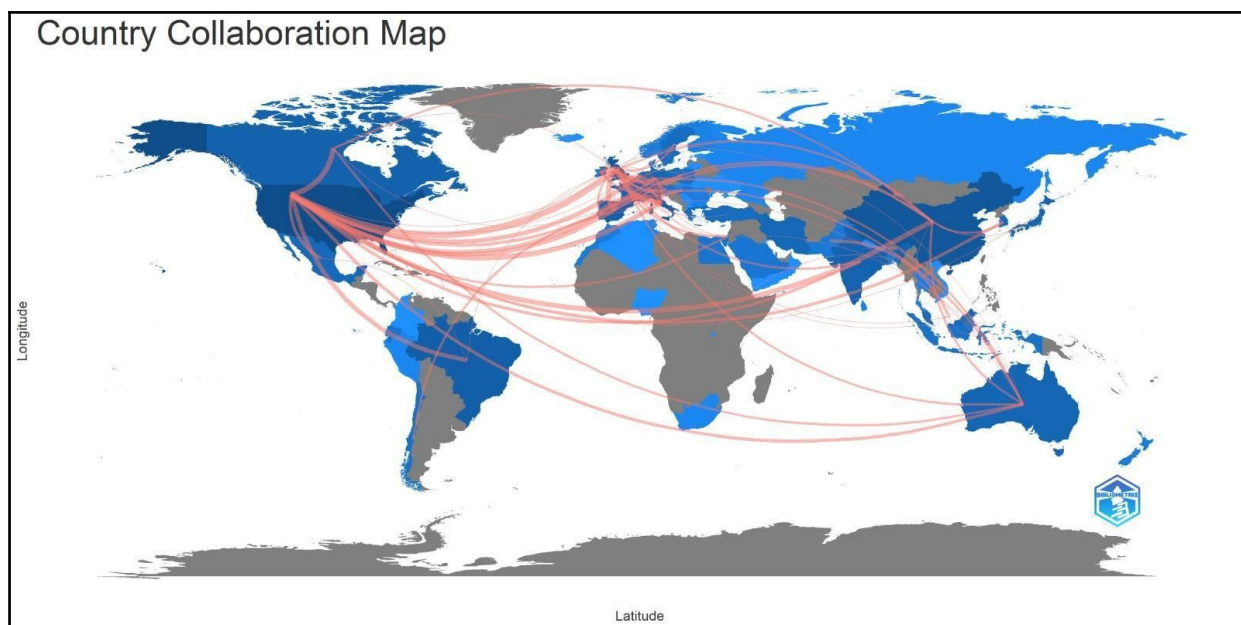
⁸ Elaboração própria com base nos dados da Web of Science e Scopus utilizando o software Bibliometrix.

⁹ Elaboração própria com base nos dados da Web of Science e Scopus utilizando o software Bibliometrix.

desenvolvido para este estudo assume um papel de destaque, demonstrando uma relevância significativa na estrutura do campo de pesquisa.

Como evidenciado na FIGURA 2, o Brasil se encontra entre os cinco países que lideram a pesquisa sobre o tema, destacando-se como um contribuinte significativo no cenário internacional. Além disso, ao analisarmos o gráfico de colaboração global (FIGURA 3) acerca da temática pesquisada, percebemos que o Brasil se destaca ainda mais, estabelecendo parcerias de pesquisa em nível mundial sobre o assunto. Esta colaboração internacional ressalta não apenas a relevância do Brasil na produção de conhecimento, mas também a sua participação ativa e proeminente no cenário global de pesquisas relacionadas ao tema (FIGURA 3).

FIGURA 3 – MAPA DE COLABORAÇÃO ENTRE PAÍSES



FONTE: ELABORADA PELOS AUTORES (2023)¹⁰.

Nesse contexto, torna-se evidente não apenas a relevância da área temática abordada, mas também a imperativa necessidade de conceber e implementar o aplicativo proposto. A demanda por soluções inovadoras é destacada pela importância dos desafios identificados, reforçando a urgência de desenvolver uma ferramenta capaz de endereçar efetivamente as lacunas identificadas e promover impacto positivo no contexto em questão. Este aplicativo desempenha um papel importante na interseção desses temas e contribui de maneira significativa para o avanço do campo de pesquisa.

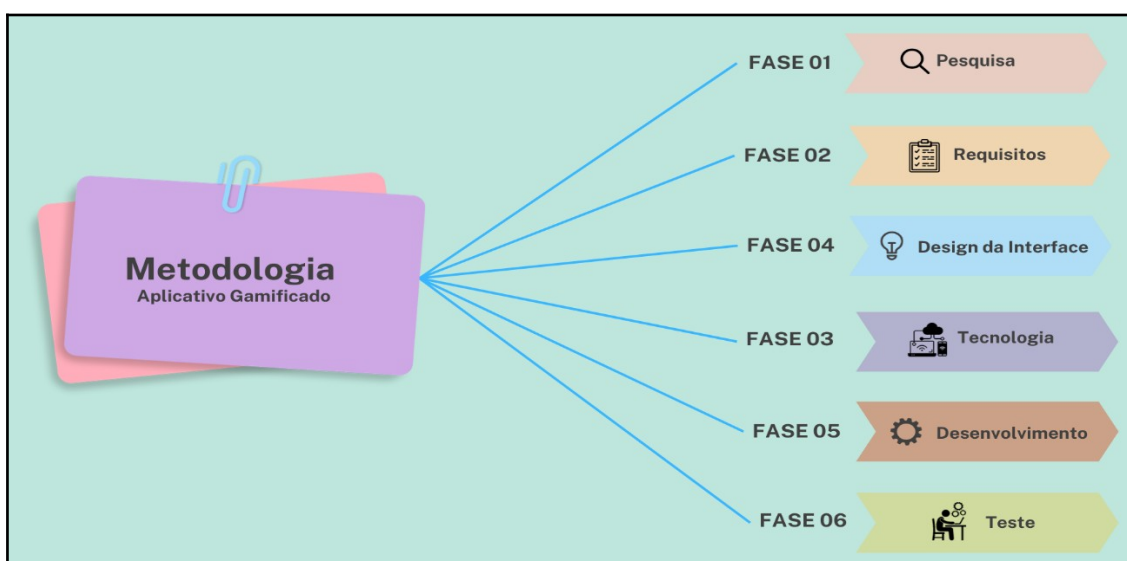
3. Metodologia

¹⁰ Elaboração própria com base nos dados da Web of Science e Scopus utilizando o software Bibliometrix.

A abordagem metodológica utilizada não está atrelada a um modelo específico; em vez disso, foi customizada para atender às exigências do projeto, sendo influenciada por metodologias previamente reconhecidas (PFLEEGER, 2004; WERLICH; FEDOZZI; GONÇALVES DA SILVA, 2021).

Esta abordagem adere a princípios amplamente aceitos no desenvolvimento de software e incorpora fases comuns em projetos de aplicativos móveis. Essas etapas abrangem pesquisa, levantamento de requisitos, seleção de tecnologia e ferramentas (incluindo pesquisa de bibliotecas da ferramenta), design da interface, desenvolvimento, testes, implantação e manutenção contínua, alinhando-se ao processo mencionado.

FIGURA 4 - FASES DO MODELO DE PROCESSO



FONTE: ELABORADA PELOS AUTORES (2023).

3.1. Pesquisa

A etapa inicial do processo engloba a pesquisa, um momento crucial que estabelece os alicerces para a criação do aplicativo. Durante esse estágio, foram realizadas análises aprofundadas para entender as necessidades dos usuários, explorar soluções existentes no mercado, identificar tendências e avaliar as demandas específicas do projeto. Essa investigação serviu como base para a definição dos objetivos do aplicativo, guiando as decisões nas fases subsequentes do desenvolvimento.

Foi dedicado um tempo significativo à pesquisa, no entendimento abrangente do transtorno do espectro autista (TEA). Aprimoramos nossa compreensão, explorando detalhadamente as características fundamentais dessa condição, examinando desde seus aspectos essenciais até nuances

específicas que possam influenciar o desenvolvimento e a interação de indivíduos afetados por ela.

3.2. Definição dos Requisitos do Aplicativo

A etapa inicial do desenvolvimento do protótipo envolveu a definição dos requisitos do sistema. Isso compreendeu a identificação das funcionalidades cruciais a serem incorporadas com base na pesquisa. Concluímos que os jogos que despertariam maior interesse para o projeto são os de quebra-cabeças, enquanto os simuladores mostram-se atrativos por oferecerem a possibilidade de simular ambientes e ações específicas. Essa capacidade de simulação, quando alinhada às necessidades de aprendizado dos autistas, pode representar um diferencial significativo para o seu desenvolvimento, especialmente no contexto social (SOUZA; RUSCHIVAL, 2013).

O aplicativo proposto foi dividido em jogos, cada um com uma finalidade específica de ensino. Estes foram categorizados para atender diversas áreas de desenvolvimento, promovendo uma abordagem holística. Dentre essas categorias, destacam-se:

1. Jogos de Soletração: Focados no aprimoramento da habilidade de soletrar palavras, visando fortalecer a comunicação verbal.
2. Jogos de Alfabetização: Desenvolvidos para facilitar o processo de aprendizado do alfabeto, promovendo o reconhecimento de letras e suas associações sonoras.
3. Jogos de Lógica: Criados para estimular o pensamento lógico e a resolução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo.
4. Jogos de Ordem dos Números: Voltados para fortalecer a compreensão da ordem numérica e conceitos matemáticos básicos, proporcionando uma base sólida em aritmética e saber aplicar números no dia a dia, na resolução de problemas, treinam o cérebro para processar e usá-los.

Essa abordagem segmentada visa atender às necessidades específicas de aprendizado dos autistas, oferecendo uma variedade de atividades educativas e interativas que se alinham de maneira precisa com os requisitos identificados durante a fase de pesquisa.

3.3. Design de Interface de Usuário (UI) e Experiência de Usuário (UX)

Após a definição dos requisitos, a equipe de desenvolvimento direcionou seus esforços para aprimorar a Interface de Usuário (UI) e a Experiência do Usuário (UX) do aplicativo. Durante esse processo, focamos na criação de telas intuitivas e amigáveis, visando assegurar uma navegação simples e eficaz para garantir a máxima acessibilidade.

Considerando a importância para um jogo voltado a crianças autistas, incorporamos desafios claros e objetivos, além de instruções visuais e auditivas. As ilustrações foram selecionadas para serem próximas da realidade, apresentando cores que despertam interesse e mantêm um equilíbrio visual. Segundo Souza e Ruschival (2013), deve-se ter preferência pela utilização de cores primárias em conjunto, com predominância de uma cor mais calma e harmoniosa, como por exemplo o verde-água, criando assim uma paleta equilibrada e agradável aos olhos.

3.4. Tecnologia e Desenvolvimento dos Aplicativos

Os jogos foram desenvolvidos utilizando um *framework* de desenvolvimento com foco multiplataforma em dispositivos móveis, *Flutter*¹¹ que disponibiliza o *Flutter Casual Games Toolkit*¹². A equipe escolheu essa tecnologia devido à sua ênfase na compatibilidade com sistemas operacionais populares, como iOS e Android.

A codificação dos jogos do sistema foi realizada no ambiente de desenvolvimento *Visual Studio* com a integração do *Android Studio* para ter acesso ao *SDK Flutter* e aos emuladores disponíveis. Esses dois ambientes de desenvolvimento integrado (IDE's) proporcionaram um ambiente adequado para escrever, depurar e testar o código, oferecendo recursos poderosos para criar interfaces de usuário interativas. Além disso, ao longo do processo de desenvolvimento, a equipe também fez uso do *GitHub*¹³ como plataforma de hospedagem para o código-fonte e arquivos, facilitando a colaboração e o controle de versões.

O objetivo primordial do projeto foi garantir uma experiência estável e de alto desempenho para os usuários, disponíveis nas salas de aula ou salas

¹¹<https://flutter.dev/>

¹²<https://docs.flutter.dev/resources/games-toolkit>

¹³ <https://github.com/>

destinadas ao ensino inclusivo e especializado. O conjunto de tecnologias e ferramentas selecionado desempenhou um papel fundamental na realização desse objetivo.

3.5. Testes e Ajustes

O aplicativo foi submetido a uma série de testes abrangentes, visando garantir o seu desempenho, segurança e funcionalidade. A equipe realizou os testes com o objetivo de identificar e resolver quaisquer problemas relacionados à interface ou à experiência do usuário.

4. Preocupações Legais

Ao desenvolver nosso aplicativo gamificado, reconhecemos a importância de abordar preocupações legais relacionadas ao uso de imagens que possuem direitos autorais. Entendemos que a utilização inadequada de conteúdo protegido pode resultar em questões legais significativas. Diante disso, adotamos uma abordagem proativa para garantir a conformidade legal e a integridade do nosso projeto.

Como parte da solução, optamos por utilizar plataformas com bancos de imagens que oferecem conteúdo sem *copyright*, proporcionando uma ampla variedade de recursos visuais de alta qualidade. Essa escolha não apenas protege legalmente o desenvolvimento do aplicativo, mas também assegura que possamos oferecer uma experiência visual rica e envolvente aos nossos usuários, respeitando os direitos dos criadores de conteúdo.

Em nossa busca por tais plataformas, escolhemos o *Pixabay*¹⁴, que disponibiliza imagens, ilustrações, vídeos e músicas livres de direitos autorais, apresentando uma ampla variedade de opções. Além disso, optamos pelo *Pexels*¹⁵, que oferece uma extensa biblioteca de fotos e vídeos de alta qualidade, todos sob a licença *Creative Commons Zero (CC0)*¹⁶.

5. Resultado

O aplicativo gamificado desenvolvido demonstrou ser uma ferramenta eficaz e fácil de usar. A interface foi projetada para ser amigável, acessível e intuitiva com base nas necessidades e com características atrativas para

¹⁴ <https://pixabay.com/pt/>

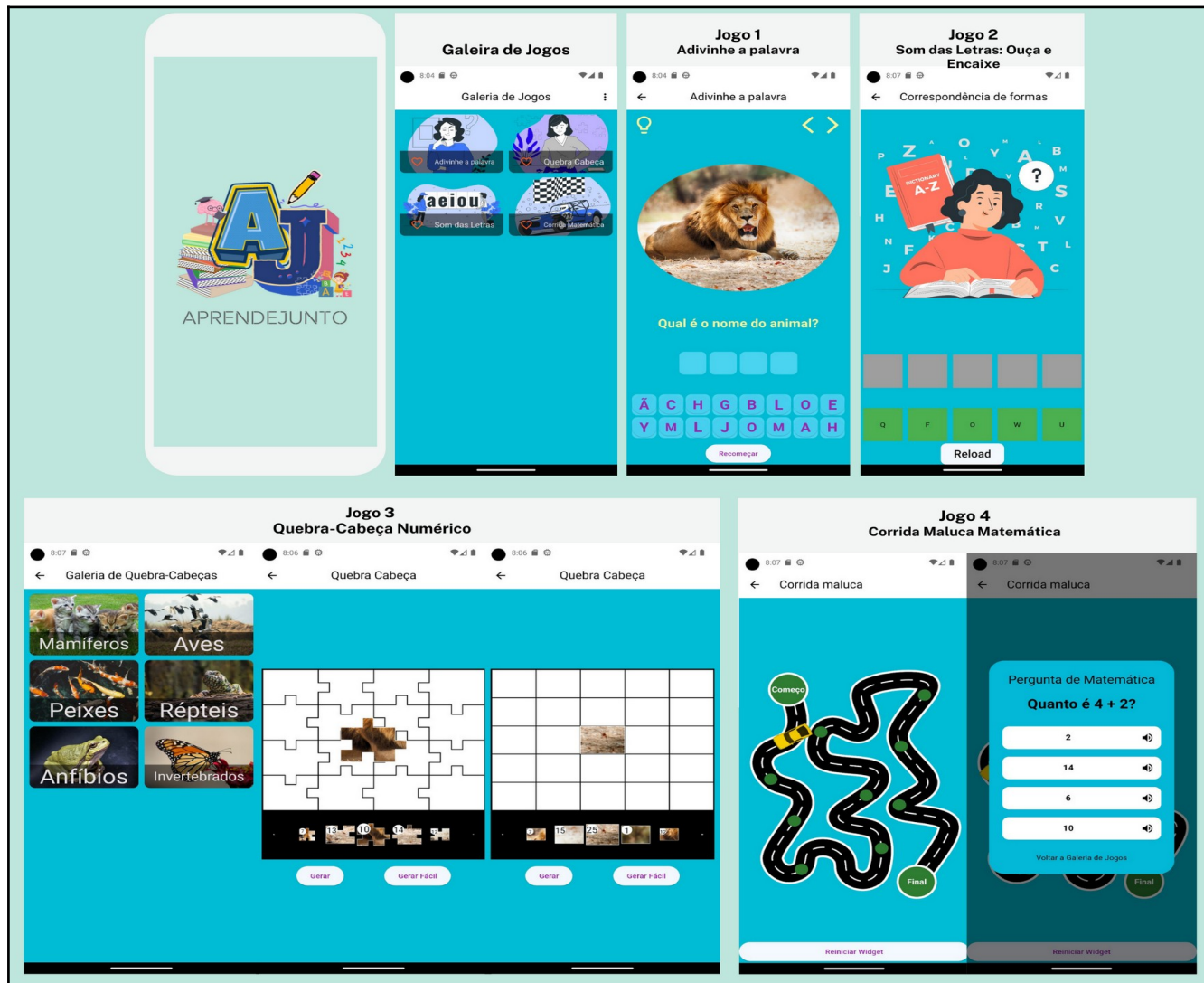
¹⁵ <https://www.pexels.com/pt-br/>

¹⁶ <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.pt-br>

crianças com o transtorno do espectro autista (TEA).

Os usuários são recebidos com uma tela de galeria de jogos (segundo *print* de tela de *smartphone* na FIGURA 5), quando o usuário selecionar algum dos jogos na tela, ele será redirecionado para a tela do jogo escolhido.

FIGURA 5 – TELAS DO APP APRENDEDO-JUNTO



FONTE: ELABORADA PELOS AUTORES (2023).

5.1. Jogo 1 - Adivinhe a palavra

"Adivinhe a palavra" é um que desafia a habilidade de soletrar palavras relacionadas a imagens. Cada nível apresenta uma imagem diferente, e seu objetivo é soletrar a palavra correspondente clicando nas letras disponíveis na tela. Ao clicar em uma letra, é emitido o som correspondente àquela letra, o que torna a experiência ainda mais interativa e educativa, ajudando o usuário a aprender os sons das letras. Ao clicar no ícone Lâmpada, o usuário consegue ouvir uma dica sobre a imagem, por exemplo, "Leão: Um grande amigo com uma juba majestosa. Vive na África e na Índia".

5.2. Jogo 2: Som das Letras - Ouça e Encaixe

"Som das Letras - Ouça e Encaixe" é um jogo interativo que estimula habilidades auditivas e de encaixe de forma desafiadora e educativa. A proposta é colocar as peças nos locais correspondentes, onde cada espaço emite o som de uma letra específica quando selecionado, requerendo que a peça com a letra correspondente seja corretamente posicionada. Essa dinâmica proporciona uma experiência imersiva e educacional ao usuário, facilitando a associação entre os sons das letras e suas representações visuais. Este jogo não apenas desafia a capacidade de correspondência auditiva, mas também fortalece a compreensão da relação entre som e grafia, contribuindo para o desenvolvimento linguístico e cognitivo.

5.3. Jogo 3 - Quebra-Cabeça Numérico

"Quebra-Cabeça Numérico" é um desafiante jogo que põe à prova habilidades numéricas, organizacionais e lógicas. Com uma abordagem inovadora, esta experiência oferece dois níveis de dificuldade e uma variada galeria de imagens, cada qual representando diferentes classes de animais para montar. Cada peça do quebra-cabeça é identificada por um número específico, sendo fundamental sua ordenação precisa para completar a imagem. Inicialmente, as peças estão desordenadas, e o objetivo é movê-las para alcançar a sequência numérica correta. Uma característica distintiva do Quebra-Cabeça Numérico é a emissão de um som correspondente ao número quando uma peça é posicionada corretamente, proporcionando uma experiência auditiva única ao jogador. Essa associação sonora dos números auxilia na resolução do quebra-cabeça. No nível fácil, os números permanecem visíveis em cada peça quando estão no lugar correto para montar a imagem. Já no nível difícil, os números desaparecem quando as peças estão corretamente posicionadas, desafiando os jogadores a confiarem em sua audição, memória e lógica para completar o quebra-cabeça sem as pistas visuais dos números.

5.4. Jogo 4: Corrida Maluca Matemática

"Corrida Maluca Matemática" é um emocionante jogo de corrida repleto de desafios matemáticos estimulantes. A cada etapa, o jogador se depara com um desafio matemático de variados níveis de dificuldade, abrangendo

diversos conceitos. O objetivo é claro: avançar pelo percurso respondendo corretamente às perguntas matemáticas. Acertando a resposta, o carro segue em frente, impulsionando o jogador para a próxima etapa. Entretanto, se a resposta estiver incorreta, o carro é forçado a retroceder até a etapa anterior, desafiando os jogadores a demonstrar suas habilidades matemáticas para progredir sem contratempos.

6. Considerações Finais

A concepção e execução do aplicativo gamificado aplicado a crianças com transtorno do espectro autista (TEA) pode colaborar de forma significativa na facilitação da aprendizagem não só do público alvo, mas também de outros alunos que optem por utilizar o aplicativo. Este artigo tem como objetivo evidenciar a eficácia desta ferramenta, que oferece uma abordagem inovadora para a educação inicial de crianças com autismo.

O aplicativo descrito no artigo serve para melhorar a experiência escolar de alunos com autismo através da utilização de estratégias de gamificação. Ele abrange diversas áreas de desenvolvimento, como soletração, alfabetização, lógica e ensino de numeração, e foi projetado para ser acessível, amigável e intuitivo.

Utilizando os dados coletados nos acervos bibliográficos, a utilização de jogos digitais e aplicativos gamificados emerge como uma estratégia inovadora com o objetivo de promover uma abordagem inclusiva e personalizada no processo de ensino e aprendizagem, além de ser útil e acessível. O aplicativo contém elementos lúdicos para aumentar a motivação e o envolvimento dos alunos, contribuindo para a melhoria da qualidade da educação para crianças com TEA.

No entanto, é fundamental destacar que, para que os jogos desenvolvidos como uma ferramenta de auxílio tenham resultado, é necessário que as instituições tenham uma educação inclusiva de qualidade. Os professores devem ter uma formação adequada voltada ao ensino de crianças com deficiência intelectual e as instituições provenham uma estrutura apropriada para gerar um ambiente inclusivo que receba a todos, independente das diferenças.

No momento, a equipe de desenvolvimento está empenhada em implementar uma série de funcionalidades adicionais para aprimorar ainda mais o aplicativo. A próxima funcionalidade planejada permitirá que os

professores criem sessões com os jogos que os alunos realizaram durante o período escolar. Com isso, o professor teria como alterar os níveis dos jogos para que estimulem a evolução dos alunos.

Inicialmente, essa funcionalidade estava prevista para ser incluída na primeira versão do aplicativo. No entanto, devido a desafios técnicos e conflitos de agenda durante o processo de desenvolvimento, a equipe não conseguiu concluí-la de maneira satisfatória dentro do prazo original de entrega. Portanto, a decisão foi adiá-la até que possa ser garantido um nível de qualidade adequado.

Referências

ALKHAWALDEH, M.A.; KHASAWNEH, M.A.S. Designing Gamified Assistive Apps: A Novel Approach to Motivating and Supporting Students with Learning Disabilities. **International Journal of Data and Network Science**, v. 8, n. 1, p. 53-60, 2024.

ATHERTON, G; CROSS, L. The Use of Analog and Digital Games for Autism Interventions. **FRONTIERS IN PSYCHOLOGY**, v. 12, 9 ago. 2021.

DA FROTA, M.A. et al. Profile of children assisted in a teaching outpatient clinic of developmental disabilities in São Paulo, Brazil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 41, 2023. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85160669760&doi=10.1590%2f1984-0462%2f2023%2f41%2f2022005&partnerID=40&md5=f263d91debcccf47fad404bcca114a5>>.

DUARTE, Luiz Otavio Franco; NETO, Hélio Angotti. Art. 3^o Os gestores estaduais, distrital e municipais do SUS, conforme a sua competência e pactuações, deverão estruturar a rede assistencial, definir os serviços referenciais e estabelecer os fluxos para o atendimento dos indivíduos com essa condição em todas as etapas descritas no Anexo a esta Portaria, disponível no sítio citado no parágrafo único do art. 1^o. 2020.

PAPERT, Seymour. Mindstorms: children, computers, and powerful ideas January 1980. 1980.

PFLEEGER, Shari Lawrence. **Engenharia de software: teoria e prática.**

[S.l.]: Prentice Hall, 2004.

PIAGET, JEAN. **The Moral Judgment of the Child**. [S.l.: s.n.], 1997. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=otUViaRG7TMC&oi=fnd&pg=PA4&ots=59FS1Qux3Y&sig=vnJ2dvMTBJDRu-eEyK1ul0ZUZ5U&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 12 nov. 2023.

RAO, Shaila M; GAGIE, Brenda. Learning through seeing and doing: Visual supports for children with autism. **Teaching exceptional children**, v. 38, n. 6, p. 26-33, 2006.

SCATTONI, Maria Luisa et al. Autism Spectrum Disorder Prevalence in Italy: A Nationwide Study Promoted by the Ministry of Health. **Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health**, v. 17, n. 1, p. 125, 28 out. 2023.

SOUZA, Andriele Oliveira; RUSCHIVAL, Claudete Barbosa. Autismo e educação: jogo digital estimulador da comunicação e da linguagem em crianças autistas. 2013. Disponível em: https://www.lajse.org/may15/12124_Souza.pdf>.

WERLICH, Claudia; FEDOZZI, Regina; GONÇALVES DA SILVA, Samuel. **Análise e modelagem de sistemas**. [S.l.]: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2021.