



O PAPEL DA GAMIFICAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES COGNITIVAS E NA APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES AUTISTAS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Fernanda Carvalho Caldas da Silva – ICT/UNIFESP, fernanda.carvalho10@unifesp.br,
0000-0002-7356-2747.

Regina Célia Coelho – ICT/UNIFESP, rccoelho@unifesp.br,
0000-0002-4428-9745.

Carlos Marcelo Gurjão de Godoy – ICT/UNIFESP, gurjao.godoy@unifesp.br,
0000-0001-8846-3242.

Resumo: Os desafios no processo de aprendizagem de crianças e jovens autistas têm incentivado a busca por práticas educacionais gamificadas para esses indivíduos. Assim, o objetivo dessa Revisão Sistemática da Literatura foi investigar o papel da gamificação na aprendizagem e no estímulo da capacidade cognitiva de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Para isso, analisamos diversas abordagens na literatura acerca de práticas de jogos no contexto educacional com foco no autismo. Vários estudos relatam o uso da gamificação em favor da aprendizagem de estudantes com TEA.

Palavras-chave: gamificação, aprendizagem, autismo

THE ROLE OF GAMIFICATION IN THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE AND LEARNING ABILITIES OF AUTISTIC STUDENTS

Abstract: The challenges in the learning process of autistic children and young people have encouraged the search for gamified educational practices for these individuals. Thus, the objective of this Systematic Literature Review was to investigate the role of gamification in learning and the stimulation of the cognitive ability of students with Autism Spectrum Disorder (ASD). For this, we analyzed several approaches in the literature concerning game practices in the educational context with a focus on autism. Several studies relate the gamification use in favor of ASD students' learning.

Keywords: gamification, learning, autism

1. Introdução

A gamificação consiste, essencialmente, no desenvolvimento de características de jogos em contextos não-jogos visando, por exemplo, melhorar um processo de negócios ou aplicações na educação (RODRIGUES *et al.*, 2019). No caso específico da educação, a gamificação pode ser usada para ressignificar as atividades pedagógicas de modo que os usuários possam se divertir, interagir e aprender (YILDIZ *et al.*, 2021).

Segundo Cashin e colaboradores, a gamificação na educação tem sido discutida como um grande potencial para fornecer uma plataforma relativamente segura para o contato social de pessoas autistas, ou seja, para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O TEA refere-se a uma gama de condições caracterizadas por problemas e desafios sociais, comportamentais, de memória e comunicação (CASHIN *et al.*, 2020). Isso leva a um progresso lento de habilidades cognitivas, especialmente em crianças com autismo, que, em princípio, poderia ser mitigado por abordagens mais lúdicas via gamificação de atividades pedagógicas (ALVES *et al.*, 2020).

Nesse contexto, o foco deste artigo foi apresentar uma revisão bibliográfica visando compreender se, e como, a gamificação tem contribuído com o



desenvolvimento das habilidades cognitivas e na aprendizagem de estudantes autistas. Desta forma, este artigo apresenta uma investigação da literatura que discute sobre o processo da gamificação como recurso tecnológico e suas contribuições para os autistas.

2. Metodologia de Pesquisa

O software Parsifal (<https://parsif.al>) foi utilizado como apoio na organização da Revisão Sistemática da Literatura (RSL), o modelo utilizado para definir, planejar e executar a RSL foi proposto por Kitchenham e Charters (2007). Assim, a metodologia apresentada a seguir foi organizada, seguindo as etapas do próprio software, como: objetivos; critérios PICOC; questões de pesquisa; fontes ou bases de pesquisa; critérios de seleção (inclusão ou exclusão); extração de dados; resultados e discussão.

2.1 Critérios PICOC

O método PICOC, adotado pela ferramenta Parsifal é uma estratégia para a elaboração e refinamento das questões de pesquisa, compreendendo cinco critérios: População, Intervenção, Comparação, Resultados e Contexto. Os critérios PICOC foram definidos como

Estudos populacionais: Artigos relacionados com o tema em questão, publicados em Revistas Acadêmicas ou apresentados em Congresso.

Intervenção: Coleta de evidências de métodos utilizados para fins de aplicativos educacionais, games, ensino, aprendizagem e autismo.

Comparação: Conceitos, limites e lacunas de pesquisa.

Resultados: Visão geral sobre a aplicação de jogos utilizando-se da gamificação no processo de ensino-aprendizagem de cidadãos autistas.

Contexto: Acadêmico, Escolas Públicas, Estudantes Autistas.

2.2 Questões de Pesquisa

As Questões de Pesquisa (QP) elaboradas estão diretamente relacionadas com o papel da gamificação no desenvolvimento das habilidades cognitivas e na aprendizagem de estudantes autistas, conforme mostradas na Tabela 1, juntamente com seus objetivos.

Tabela 1 – Questões de Pesquisa e Objetivos

Questões de Pesquisa	Objetivo
QP1: Quais são as práticas de ensino-aprendizagem utilizadas mediante a aplicação de jogos?	Analisar as possíveis práticas que favorecem a aprendizagem utilizando a aplicação de jogos.
QP2: Quais os benefícios que o uso da Gamificação apresenta no processo de ensino-aprendizagem?	Confirmar se a Gamificação tem favorecido o processo de ensino-aprendizagem.
QP3: A Gamificação promove o estímulo da capacidade cognitiva e autonomia nos cidadãos autistas?	Confirmar se a Gamificação contribui positivamente com o estímulo da capacidade cognitiva e construção da autonomia dos estudantes autistas



2.3 Bases de Pesquisa e Strings de Busca

Foi testada a combinação de palavras em três bases bibliográficas: ISI Web of Science, Science Direct e Scopus. Depois da condução de alguns testes, duas strings diferentes foram definidas. A Science Direct e Scopus têm a mesma string, enquanto ISI Web of Science recebeu uma diferente (Tabela 2).

Tabela 2 – Bases de Pesquisa e Strings de Busca

Bases de Pesquisa	Strings de Busca
Science Direct /Scopus	("Autism" AND "Learning" AND "Gamification")
ISI Web of Science	("Autism" OR "Learning" OR "Gamification")

2.4 Critérios de Inclusão e Exclusão

Após obter os dados das bases de pesquisa, o próximo passo foi classificá-los de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Quatro critérios de inclusão (tabela 3) e cinco critérios de exclusão (tabela 4) foram selecionados.

Tabela 3 – Critério de Inclusão

ID	Critérios de Inclusão (CI)
CI1	Estudo primário.
CI2	O estudo aborda pelo menos um dos seguintes temas: aplicativos educacionais, autismo, gamificação, ensino-aprendizagem ou jogos.
CI3	O estudo apresenta relação com o ensino-aprendizagem de cidadãos autistas e gamificação.
CI4	Estudos publicados nos últimos cinco anos.

Tabela 4 – Critérios de Exclusão

ID	Critérios de Exclusão (CE)
CE1	Estudo duplicado.
CE2	Estudo não acadêmico.
CE3	Artigos que não estão escritos em português ou inglês.
CE4	Estudos que não tenham acesso ao texto completo.
CE5	Estudos fora do escopo.

2.5 Extração de Dados

Com a finalidade de extrair os dados necessários para a RSL, um questionário foi aplicado para extrair as informações necessárias com o intuito de responder as QP. O questionário contou com sete questões, conforme Tabela 5.



Tabela 5 – Extração de Dados

Extração de Dados (ED)	
ED1	Qual o assunto principal?
ED2	Existe uma prática de ensino-aprendizagem proposta mediante a aplicação de jogos?
ED3	Quais as práticas de ensino citadas?
ED4	Quais os benefícios do uso da gamificação no processo de ensino-aprendizagem?
ED5	O estudo aborda o estímulo da capacidade cognitiva dos cidadãos autistas utilizando-se a gamificação?
ED6	O estudo aponta a utilização da gamificação com fator positivo que propicia a autonomia dos cidadãos autistas?
ED7	Existem pontos desfavoráveis nos estudos relacionados ao uso da gamificação para autistas?

3. Resultados e Discussões

Nessa seção apresentamos a discussão e análise dos estudos selecionados. No primeiro tópico, há uma visão geral dos dados extraídos, seguida da abordagem de cada questão de pesquisa.

3.1 Visão Geral dos Dados

O resultado da busca automática nas bases de pesquisas totalizou 132 artigos. Da Biblioteca Digital Scopus, foram 58 artigos (45%), da Science Direct 50 artigos (36,5%), e da ISI Web of Science e 24 artigos (18,5%). O Scopus apresentou o maior número de artigos, talvez devido ao amplo leque de pesquisas publicadas na base de dados (Figura 1). Aplicando os critérios de inclusão e exclusão aos 132 artigos, aceitamos 20, sendo que 64 estavam duplicados e outros 48 foram rejeitados (Figura 2). Dos aceitos, 6 eram da Scopus, 11 da Science Direct e 3 da Web of Science. Por outro lado, dos rejeitados, 22 vieram da Scopus, 16 da Science Direct e 10 da Web of Science. Os duplicados foram 26 da Scopus, 20 da Science Direct e 18 da Web of Science. A Figura 3 mostra os resultados para cada base de pesquisa após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

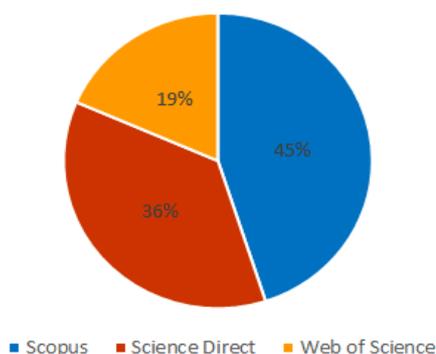


Figura 1. Resultado da pesquisa automática

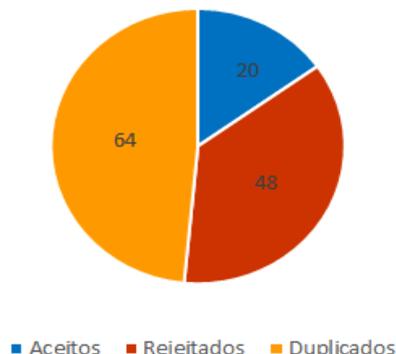


Figura 2. Total após os critérios de inclusão (CI) e critérios de exclusão (CE)

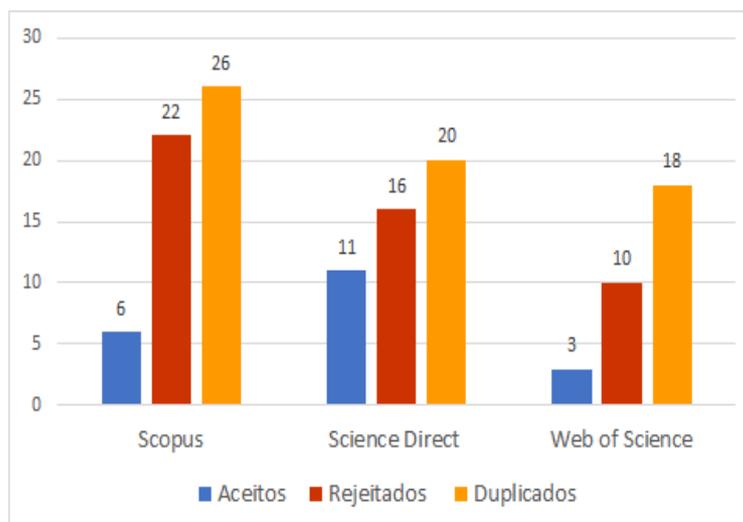


Figura 3. Os dados resultam da busca automática nas bases. Resultados após a aplicação dos critérios de inclusão (CI) e de exclusão (CE).

3.2 QP1: As práticas de ensino-aprendizagem utilizadas mediante a aplicação de jogos contribuem com o processo de aprendizagem?

O objetivo desta questão foi analisar as possíveis práticas que pudessem contribuir com o processo de aprendizagem de crianças e jovens autistas por meio da aplicação de jogos. É importante analisar se existe esta prática e quais são elas para que possamos compreender a eficácia para o processo de aprendizagem, processo este que abordamos também na QP2.

De acordo com Flynn e colaboradores, os jogos educacionais desenvolvidos para crianças em idade escolar geralmente são projetados para ensinar conteúdos de disciplinas, como por exemplo, alfabetização e matemática (FLYNN *et al.*, 2021). Muitos jogos encontrados foram projetados para promover habilidades cognitivas ou básicas de um determinado grupo de alunos, mas nem todas as pesquisas desenvolvidas com jogos apresentam foco em conteúdos específicos de certas disciplinas.

A escolha do jogo é uma consideração metodológica importante, já que o jogo influencia potencialmente a aprendizagem acadêmica e cognitiva das crianças. No trabalho de Selvakumarasamy e colaboradores, o objetivo principal do estudo foi propor um jogo de videogame com o intuito de ensinar o alfabeto e objetos para crianças que sofrem de autismo para que, mesmo com suas condições, pudessem aprender a identificar o alfabeto e memorizá-lo com facilidade (SELVAKUMARASAMY *et al.*, 2021). Estes autores desenvolveram um jogo no qual os personagens e os objetos são animados para manter a criança se divertindo ao mesmo tempo em que aprendem. O sistema proposto abriga um jogo fácil de navegar e jogar, bem como envolve personagens e objetos animados infantis para facilitar reconhecimento.

O estudo proposto por Silva e colaboradores focou na identificação de abordagens para auxiliar no processo de alfabetização de crianças com autismo (SILVA *et al.*, 2020). Foram identificadas várias contribuições tecnológicas como: softwares, desktops e aplicativos que beneficiam o aprimoramento do processo de aprendizagem de crianças com autismo. A análise da pesquisa mostra que esses estudos tiveram um impacto positivo sobre a alfabetização de crianças com autismo. Ainda de acordo com Silva e colaboradores, os principais problemas resolvidos foram a comunicação e aprendizagem. Observou-se ainda que as crianças apresentaram uma melhora na articulação de palavras



e frases, e, também foi possível verificar um aumento na motivação e participação das crianças nas aulas.

Por fim, vale destacar que Gobbo e colaboradores apresentaram um aplicativo informatizado em Língua Portuguesa para a alfabetização de crianças com TEA (GOBBO *et al.*, 2021). O aplicativo possui um sistema de comunicação de troca de imagens, utilizando pictogramas relacionados às atividades da vida diária. Este aplicativo auxilia, principalmente, no reconhecimento de imagens, aumentando o ganho de vocabulário das crianças.

Em suma, as diferentes metodologias propostas pelos diversos autores aqui mencionados apresentam os mesmos objetivos, ou seja, verificar se a aprendizagem de cidadãos com TEA são exitosas mediante a aplicação de atividades gamificadas. Concluimos que algumas práticas utilizadas mediante a aplicação de jogos contribuem com o processo de aprendizagem de crianças e jovens autistas.

3.3 QP2: Quais os benefícios que o uso da Gamificação apresentou no processo de ensino-aprendizagem?

Alves e colaboradores basearam seu trabalho na Análise Comportamental Aplicada (ABA) que se refere a um tratamento baseado em evidências para os atrasos atribuídos às pessoas com TEA (ALVES *et al.*, 2020). As propostas avaliadas focaram em tecnologias como: Sistemas Distribuídos, Processamento de Imagens, Gamificação e Robótica. Os objetivos primários dessas ferramentas buscavam melhorar o comportamento social, de atenção, de comunicação e de habilidades de leitura. Para esses autores, a gamificação, mediada pelo computador, melhora o aprendizado, bem como a eficácia no âmbito pedagógico, social e comportamental. As tecnologias empregadas têm sido úteis para entender os interesses visuais, supervisionar atividades de leitura e atuar como um dispositivo de comunicação. Esses autores destacam ainda que é importante que outras partes interessadas, como cuidadores, médicos e educadores, sejam consultados para determinar qual deve ser o foco principal de uma intervenção e como a tecnologia pode ser individualizada para uma criança com TEA.

Crianças com TEA precisam de atenção extra para melhorar as habilidades de memória. Assim, foi desenvolvido, por Goswani e colaboradores, um jogo para celular com a finalidade de aprimorar e ajudar a aumentar o estoque de palavras que eventualmente ajudariam nas habilidades de comunicação. O jogo para celular proposto ajuda crianças diagnosticadas com TEA a aumentar seu poder de retenção de memória. Os autores buscaram um design visual atraente e envolvente no jogo (GOSWANI *et al.*, 2021).

Um aplicativo de tecnologia assistiva, denominado Squizzy, foi projetado especificamente como software educacional para crianças com autismo (PURNAMA *et al.*, 2021). O Squizzy ajuda as crianças a aprenderem gradualmente em conjuntos de atividades que se dividem em três níveis de dificuldade. Existe também a seleção simples de cores e o uso de imagens reais, sendo eficazes para manter o foco das crianças na atividade. Para os autores, as crianças devem entender que o Squizzy não é apenas um jogo, mas uma ferramenta para ajudá-los a aprender.

Camargo e colaboradores, em sua revisão sistemática, pesquisaram sobre jogos educacionais como recursos de gamificação para autistas (CAMARGO *et al.*, 2019). O objetivo dos autores foi investigar acerca de intervenções gamificadas, enfatizando elementos de representação de design dos métodos aplicados no processo de desenvolvimento de software. A revisão proposta mostrou uma ampla coleção de estratégias de gamificação para lidar com o desenvolvimento de software específico para



o autista. O público-alvo apresentou um melhor desempenho no processo de aprendizagem. Segundo os autores, a combinação de métodos e estratégias para o desenvolvimento de aplicativos de jogos educacionais resulta em melhores níveis de usabilidade e aceitação.

Após a análise, e, mediante o contexto apresentado com a pesquisa, foi possível constatar que a utilização da gamificação favorece positivamente a aprendizagem dos autistas nos seguintes aspectos: concentração, atenção, aprendizagem coletiva, engajamento e melhor percepção das rotinas diárias.

3.4 QP3: A Gamificação promove o estímulo da capacidade cognitiva e a autonomia nos cidadãos autistas?

Hassan e colaboradores avaliaram o design de 40 jogos educacionais para o indivíduo com TEA que tinha como objetivo melhorar seu comportamento social (HASSAN *et al.*, 2021). O uso de intervenções computacionais mostrou resultados promissores para tratar indivíduos com autismo de maneiras diferentes, bem como para melhorar uma variedade de habilidades. Nesse contexto, Castilho e colaboradores, por exemplo, utilizaram uma ferramenta computacional denominada AUTHIC para ajudar crianças com autismo. O AUTHIC é um jogo que entende e interpreta o rosto, associando-o a uma emoção. O jogo, supervisionado por um terapeuta, permitiu o treinamento de crianças com TEA identificando emoções de uma forma interativa e divertida. Segundo os autores, a ferramenta auxilia na detecção de emoções e favorece no desempenho cognitivo de crianças com TEA (CASTILHO *et al.*, 2021).

Malinverni e colaboradores apresentaram resultados coletados a partir de um modelo de jogo de design inclusivo para o desenvolvimento de crianças autistas. Um jogo baseado no Kinect “Pico's Adventures” foi proposto para avaliar a eficácia em termos de objetivos terapêuticos, que fossem agradáveis e envolventes para as crianças. A aplicação do modelo no jogo Pico's Adventures, em 10 crianças, permitiu uma orquestração suave entre diferentes ações que facilitou a dinâmica de trabalho dos terapeutas (MALINVERNI *et al.*, 2017). Os autores entenderam que esse tipo de iniciação social é útil para as crianças com autismo e para especialistas em saúde mental que as tratam.

O surgimento de novas tecnologias promete soluções significativas no futuro próximo. Além disso, a crescente penetração de smartphones e sensores estão apoiando esse crescimento e incentivou os pesquisadores a desenvolverem novas ferramentas para ajudar as pessoas com TEA. Nesse contexto, Koumpouros e colaboradores fizeram uma revisão sistemática da literatura, analisando o uso de tecnologias móveis para intervenções relacionadas com TEA (KOUmpouROS *et al.*, 2019). Para os autores, a era da Internet das coisas, tecnologias móveis e recursos de comunicação e computação, levaram ao surgimento de dispositivos móveis inovadores e com soluções importantes para a área da saúde, notadamente para ajudar os especialistas na detecção precoce de sintomas do TEA.

Em contrapartida, Craig e colaboradores realizaram uma pesquisa com o objetivo de compreender se o uso de videogame pode ser problemático em pessoas com TEA e identificar fatores específicos associados com comportamento problemático mediante a utilização dos jogos (CRAIG *et al.*, 2021). Os estudos focaram principalmente em fatores internos ou externos associados ao uso de videogames, como: diferenças de sexo, tempo médio gasto por dia jogando videogame, quantidade de tempo livre gasto, ausência de orientação dos pais, problemas de atenção e comportamento. Os autores encontraram um preditor significativo do uso problemático de videogame em crianças e adolescentes com TEA. Eles também observaram que as dificuldades sociais na vida real associadas ao



TEA parecem se refletir na situação do jogo. Já Harlé, em sua revisão da literatura, sugere que a exposição intensiva à tela tem sido associada a resultados prejudiciais em diferentes variáveis, incluindo atenção, linguagem, regulação da emoção e socialização (HARLÉ, 2019). Esses fatores são centrais para o diagnóstico de distúrbios do neurodesenvolvimento, como TDAH e distúrbios de aprendizagem. Segundo esses autores, há evidências clínicas e empíricas que sustentam uma relação causal entre a exposição intensa precoce à tela (mais de 4 horas por dia) aos sintomas subsequentes de TEA em algumas crianças mais jovens possivelmente vulneráveis (com menos de 6 anos de idade). No entanto, os autores destacam haver escassez de literatura acerca das consequências e efeitos individuais do uso excessivo de jogos como videogames com TEA. Assim, nos trabalhos de Halé e de Craig e colaboradores, as discussões são conflitantes ao considerarem pesquisas que envolvem a gamificação como fator negativo para as crianças com TEA. Cabe ressaltar que, em ambos os artigos, foi destacado que ainda não existe consenso de que a utilização de jogos seja nociva para pessoas com TEA. Além disso, mediante as análises realizadas, ficou claro que a utilização da gamificação favorece a capacidade cognitiva e a autonomia em pessoas com TEA.

4. Conclusão

Embora existam estudos sugerindo que o uso excessivo de telas - como ocorre com os videogames - possam de alguma forma ser nocivos para as crianças com TEA, não encontramos relatos que, categoricamente, afirmem tal posicionamento. Assim, fica evidente o motivo da gamificação ter se tornado alvo de inúmeras pesquisas, tanto para a área educacional, quanto para a área clínica, tendo foco o público de estudantes autistas.

Observamos que a maior parte dos estudos busca compreender o uso da gamificação como apoio comportamental e construção da autonomia de pessoas com TEA, ao invés de verificar como a ferramenta educacional estimula o processo de ensino-aprendizagem e cognição dessas pessoas. No entanto, parece não haver dúvidas que a gamificação proporciona diversos benefícios para as pessoas com TEA, como: concentração, atenção, aprendizagem coletiva, engajamento, melhor percepção das rotinas diárias e pequenos detalhes que podem favorecer a construção da autonomia.

Por fim, depreendemos ser importante o desenvolvimento de pesquisas adicionais acerca do papel da gamificação no processo de aprendizagem de crianças com autismo. Nesse contexto, a RSL coloca em evidência a importância da ciência e da tecnologia em prol da aprendizagem, do engajamento e do desenvolvimento de habilidades de crianças e jovens autistas.

Referências

ALVES, F. J., CARVALHO, E. A., AGUILAR, J., BRITO, L. L., BASTOS, G. S. Applied Behavior Analysis for the Treatment of Autism: A Systematic Review of Assistive Technologies. IEEE Access, v. 8, p. 118664-118672, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3005296

CAMARGO, M. C., BARROS, R. M., BRANCHER, J. B., BARROS, V.T.O., SANTANA, M. Designing Gamified Interventions for Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review, 2019, doi: 10.1007/978-3-030-34644-7_28



CASHIN, A., SMITH, J., MC QUEEN, R., STEIN, TIM. Evaluation of a social gaming programme for young adults with Autism Spectrum Disorder. *Collegian*, v. 27, p. 174-178, 2020, doi: 10.1016/j.colegn.2019.06.001

CASTILLO, T. A., CELIS, C. P., LARA, CARMEN., SOMODEVILLA, M. J., PINEDA, I. H., ALBA, K.F., ROMERO, E. Authic: Computational tool for children with autistic spectrum disorder. *International Symposium on Computers in Education: Learning Analytics Technologies*, 2016, doi: 10.1109/SIIE.2016.7751838

CRAIG. F., TENUTA. F., GIACOMO. A., TRABACCA. A., COSTABILE. A. A systematic review of problematic video-game use in people with Autism Spectrum Disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, v. 82, p. 101726, 2021, doi: 10.1016/j.rasd.2021.101726

FLYNN, R. M, KLEINKNECHT, E., RICKER, A. A., BLUMBERG, F. C. A narrative review of methods used to examine digital gaming impacts on learning and cognition during middle childhood. *International Journal of Child-Computer Interaction*, v. 30, p. 100325, 2021, doi: 10.1016/j.ijcci.2021.100325

GOBBO, M. R. M., BARBOSA, C. R.S. C., MORANDINI, M., MAFORT, F., MIONI, J. L. V. M. ACA game for individuals with Autism Spectrum Disorder. *Entertainment Computing*, v. 38, 2021, doi: 10.1016/j.entcom.2021.100409

GOSWAMI, T., ARORA, T., RANADE, P. Enhancing Memory Skills of Autism Spectrum Disorder Children using Gamification. *Journal of Pharmaceutical Research International*, v. 33, p. 125-132, 2021, doi: 10.9734/jpri/2021/v33i34b31854

HASSAN, A., PINKWART, N., SHAFI, M. Serious games to improve social and emotional intelligence in children with autism. *Entertainment Computing*, v. 38, p. 100417, 2021, doi: 10.1016/j.entcom.2021.100417

HARLÉ, B. Intensive early screen exposure as a causal factor for symptoms of autistic spectrum disorder: The case for «Virtual autism». *Trends in Neuroscience and Education*, v. 17, p. 100119, 2019, doi: 10.1016/j.tine.2019.100119

KITCHENHAM, B., CHARTERS, S. (2007) Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report.

KOUMPOUROS, Y., KAFAZIS, T. Wearables and mobile technologies in Autism Spectrum Disorder interventions: A systematic literature review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, v. 66, p. 101405, 2019, doi: 10.1016/j.rasd.2019.05.005

MALINVERNIA, L., GUIARDA, J. M., PADILLOB, V., VALEROB, L., HERVÁSB, A., PARESA, N. An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder. *Computers in Human Behavior*, v. 71, p. 535-549, 2017, doi: 10.1016/j.chb.2016.01.018

PURNAMA, Y., HERMAN, F. A., HARTONO, J., NEILSEN, SURYANI, D., SANJAYA, G. Educational Software as Assistive Technologies for Children with Autism



Spectrum Disorder. *Procedia Computer Science*, v. 179, p. 6-16, 2021, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2020.12.002

RODRIGUES, L. F., OLIVEIRA, A., RODRIGUES, H. Main gamification concepts: A systematic mapping study. *Heliyon* vol. 5,7 e01993, 2019, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e01993

SELVAKUMARASAMY, S., JAMES, S.J., ARUN, C., KARTHICK, S. Basic education for autistic children using interactive video games. *Materials Today: Proceedings*, p. 1-5, 2021, 2021, doi: 10.1016/j.matpr.2021.01.455

SILVA, L. R., SILVA, A. P., ELIAS, N. C., ISOTANI, S. Computational approaches for literacy of children with autism: a systematic mapping. *Interactive Learning Environments*, p. 1-11, 2020, doi: 10.1080/10494820.2020.1780267

YILDIZ, İ., TOPÇU, E., KAYMAKCIC, S. The Effect of Gamification on Motivation in the Education of Pre-Service Social Studies Teachers, Thinking Skills and Creativity. p. 100907, 2021, doi: 10.1016/j.tsc.2021.100907