

O uso do Scratch no desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais de estudantes autistas: uma revisão sistemática

Nadia Alves LIMA¹

Priscila Barros DAVID²

Débora Lucia Lima Leite MENDES³

Resumo

O objetivo desta pesquisa é apresentar os resultados de uma Revisão Sistemática da Literatura para explorar o potencial de usabilidade do *software Scratch* no desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O *Scratch* é uma linguagem de programação visual, baseada em blocos, que se encaixam como peças de Lego ou quebra-cabeças, tornando mais simples o processo de construção de algoritmos. Os sete estudos que compuseram a RSL foram extraídos após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão em três bases digitais internacionais e uma nacional. A relevância desse estudo reside em compreender abordagens pedagógicas que utilizam o *Scratch* como mecanismo para incentivar habilidades cognitivas e socioemocionais em indivíduos com TEA. A análise dos trabalhos foi de natureza qualitativa e investigou a adequação do software a critérios de usabilidade voltados ao público-alvo. Os resultados apontam que o *Scratch* tem potencial para incentivar habilidades sociais, de memória, imaginação e criatividade em estudantes autistas.

Palavras-chave: Autismo. Programação. Usabilidade.

¹ Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA . Mestranda em Tecnologias Educacionais pela Universidade Federal do Ceará – UFC. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1428-0763>. E-mail: nadiaalveslima@alu.ufc.br

² Bacharel em Computação, Mestra em Psicologia Cognitiva, Doutora em Educação e Docente dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação e Tecnologia Educacional do Instituto da Universidade Federal do Ceará Virtual (UFC). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3509-1355>. E-mail: priscila@virtual.ufc.br

³ Licenciada em Pedagogia, Mestra e Doutora em Educação e Docente na Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (UFC). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1243-9291>. E-mail: deboraleite@ufc.br

The use of Scratch in the development of cognitive and socio-emotional skills in autistic students: a systematic review

Nadia Alves LIMA
Priscila Barros DAVID
Débora Lucia Lima Leite MENDES

Abstract

The objective of this research is to present the results of a Systematic Literature Review to explore the usability potential of Scratch software in the development of cognitive and socioemotional skills in individuals with autism spectrum disorder (ASD). Scratch is a visual programming block-based language which fit together like Lego pieces or puzzles, making the process of building algorithms simpler. The seven studies that made up the Review were extracted by applying inclusion and exclusion criteria in three international and one national digital database. The relevance of this study lies in understanding pedagogical approaches that use Scratch as a mechanism to foster cognitive and socioemotional skills in individuals with ASD. The study conducted a qualitative data analysis that investigated the suitability of the software to usability criteria aimed at the target audience. Results highlight Scratch as a potential tool to encourage social, memory, imagination and creativity skills in autistic students.

Keywords: Autism. Schedule. Usability.

El uso de Scratch en el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales en estudiantes autistas: una revisión sistemática

Nadia Alves LIMA
Priscila Barros DAVID
Débora Lucia Lima Leite MENDES

Resumen

El objetivo de esta investigación es presentar los resultados de una Revisión Sistemática de la Literatura para explorar el potencial de usabilidad del software Scratch en el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales en individuos con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Scratch es un lenguaje de programación visual, basado en bloques, que encajan como piezas de Lego o rompecabezas, simplificando el proceso de construcción de algoritmos. Los siete estudios que conformaron la RSL fueron extraídos luego de aplicar criterios de inclusión y exclusión en tres bases de datos digitales internacionales y una nacional. La relevancia de este estudio radica en comprender los enfoques pedagógicos que utilizan Scratch como mecanismo para fomentar habilidades cognitivas y socioemocionales en personas con TEA. El análisis del trabajo fue de naturaleza cualitativa e investigó la adecuación del software a los criterios de usabilidad dirigidos al público objetivo. Los resultados indican que Scratch tiene el potencial de fomentar habilidades sociales, de memoria, imaginación y creatividad en estudiantes autistas.

Palabras clave: Autismo. Cronograma. Usabilidad.

Introdução

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) tem recebido importante atenção de pesquisadores em todo o mundo, devido ao aumento exponencial de casos relatados na literatura (ZEIDAN et al., 2022). Esse espectro caracteriza-se pela dificuldade em manter relações apropriadas no que diz respeito ao seu nível de desenvolvimento, padrões repetitivos/restritivos de comportamentos, estereotípias, prejuízos nas interações sociais e comunicação (DSM-5) ⁴.

De acordo com Zauderer (2022), aproximadamente 1% da população mundial recebe um diagnóstico de autismo, e desde o ano 2000, houve um aumento de 178% na prevalência do autismo. No caso do Brasil, não há dados precisos disponíveis sobre a prevalência de diagnósticos, no entanto, com base no Censo Escolar 2022, conduzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), houve 294.394 estudantes autistas matriculados na educação especial em 2021.

Diante esse cenário, discussões sobre o processo de inclusão, igualdade de oportunidades e o respeito às necessidades particulares tornam-se relevantes. Indivíduos inseridos nesse espectro apresentam prejuízos em relação a habilidades sociais, comunicação, comportamento, padrões diferentes de interesses e resistência a mudanças (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012).

Em virtude dessas limitações, estudantes autistas geralmente apresentam dificuldades de socialização, organização e atenção no cotidiano escolar, o que demanda das instituições de ensino uma melhor qualificação para receberem esses alunos, sobretudo dos professores. (FERREIRA; FRANÇA, 2017). A inclusão educacional exige do professor um enfoque diferenciado com relação à metodologia de ensino, que possa auxiliar esses estudantes no processo de aprendizagem. As tecnologias digitais têm presença constante e indispensável na sociedade em rápida mutação, podendo ser um instrumento pedagógico importante nos processos de ensino e aprendizagem (SANTOS, 2016).

Nessa perspectiva, a presente Revisão Sistemática da Literatura (RSL) tem como objetivo explorar o potencial de usabilidade⁵ do *software Scratch* ⁶para o desenvolvimento de habilidades

⁴ Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM) é um guia de referência fundamental para profissionais de saúde mental. Ele padroniza os diagnósticos psiquiátricos, facilitando a prática clínica, tornando-a mais precisa e confiável. Atualmente, o DSM está na quinta edição, lançada em 2013 (GAIATO, 2018).

⁵ É definida pela ISO 9241-11 (ABNT, 2002, p. 3), como a “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.”.

⁶ O Scratch é um *software* criado pelo grupo de pesquisa *Lifelong Kindergarten no MIT Media Lab*, em 2004. Possui uma interface intuitiva que permite criar ou modificar projetos sem ter experiência com programação. Os usuários podem

cognitivas (processos mentais atuantes na aquisição do conhecimento) e socioemocionais (saber lidar com relações e interações sociais) em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), tendo em vista traçar um panorama das pesquisas realizadas em cenário nacional e internacional sobre os principais estudos que relatam essa relação do autista e com uso do *Scratch*.

A partir do exposto sobre a relevância dessa temática, o presente artigo busca respostas para os seguintes questionamentos: Os estudos apontam critérios de usabilidade do *Scratch* para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), levando em consideração suas características e necessidades específicas? Quais habilidades cognitivas e socioemocionais foram identificadas em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) por meio de abordagens pedagógicas que utilizam o *Scratch*?

Justifica-se o estudo na medida em que os diagnósticos de autismo vêm crescendo substancialmente na atualidade, de forma globalizada, e as inabilidades inerentes ao transtorno abrem espaço para pesquisas que discorram sobre o uso das tecnologias, como perspectiva de melhoria da qualidade de vida, aprendizado e desenvolvimento de indivíduos dentro do espectro (ALVARENGA-DIAS; SOUZA, 2020).

Há uma variedade de estudos dedicados à exploração de tecnologias voltadas ao autismo, como os de Hani, Abu-Wandi (2015), que apresentaram o aplicativo *Dissero*, o qual tem a finalidade de promover a aprendizagem e o entretenimento de seus usuários, demonstrando desenvolver as habilidades mentais e sociais de alunos com TEA. Naranjo (2017), estudou um aplicativo virtual em 3D (três dimensões) que imergiu os alunos na realidade virtual (simula a presença do usuário no jogo) por meio de avatares (representações gráficas usadas para representar usuários em ambientes virtuais) controlados por robôs, resultando em avanços no processo de socialização e comunicação. Wright et al., (2021), utilizaram o *software Ozo Blockly*, que emprega um robô programado em linguagem básica de programação baseada em encaixe de blocos para ensinar lógica de programação e codificação aos alunos.

O aplicativo para computadores *Kids Play*, criado para auxiliar crianças com dificuldades de aprendizagem na educação infantil, utilizou uma interface ⁷sensível ao toque que estimulou o progresso da linguagem e o reconhecimento de formas geométricas (NUR; JAHAN; MOSTAFA, 2020). Como ferramenta metodológica para apoiar o desenvolvimento da leitura e compreensão de

arrastar e conectar “blocos” que possuem diferentes tipos de ações e são identificados por cores, possibilitando a criação de combinações que podem ser usadas na construção de projetos (PINTO; ESCUDEIRO, 2014).

⁷ Quando o usuário entra em contato físico (como toque ou visão) ou conceitual durante a interação com um sistema virtual (BARBOSA; SILVA, 2010)

textos, os aplicativos *GoTalk OW* (ALISON, et al. 2017) e *HP Reveal* (HOWORTH, et al. 2019) demonstraram avanços significativos nessa área do conhecimento, pois utilizam meios interativos e visuais para envolver os usuários, facilitando a assimilação de informações e criação de histórias.

O *software Pixton* empregou a abordagem de história em quadrinho digital como forma de os alunos expressarem suas opiniões sobre contextos sociais, demonstrando progresso na interação social e comunicação (MOHAMAD, 2020). A utilização de avatares também foi observada no *software TeachLivE*, que simulou uma sala de aula virtual e incentivou os professores a desenvolverem metodologias que estimulassem a resolução de problemas matemáticos, uma vez que os autistas enfrentam dificuldades nessa área do conhecimento (DELISIO; DIEKER, 2019).

Apesar dos vários estudos na área da tecnologia digital, destaca-se uma escassez de pesquisas que se dediquem exclusivamente à usabilidade e à acessibilidade desses recursos para indivíduos inseridos no espectro. À medida que a tecnologia se torna imprescindível para a sociedade, é vital garantir que as interfaces necessárias sejam acessíveis a todas as populações, incluindo autistas (ALZHRANI; UITDENBOGERD; SPICHKOVA, 2021).

Este artigo está organizado em quatro seções. Após esta introdução, a metodologia do estudo será apresentada, juntamente com os estudos relacionados à temática proposta. Em seguida, será realizada uma discussão dos resultados à luz das teorias. Por fim, seguem-se as conclusões do estudo e sugestões para futuras pesquisas.

Procedimentos Metodológicos

Este artigo é resultado de uma pesquisa bibliográfica que utiliza o método de Revisão Sistemática de Literatura, seguindo os princípios propostos por Kitchenham (2004). A revisão sistemática é um tipo de estudo secundário que, conforme Prodanov e Freitas (2013) os dados são obtidos por meio de pesquisa bibliográfica cujas fontes de estudos podem ser jornais, registros estatísticos, periódicos, livros, cartas etc. Por meio desse método, é possível identificar, analisar e interpretar diversas variáveis relacionadas ao objeto de estudo.

As etapas seguidas nessa revisão, de acordo com Kitchenham (2004), foram:

- I. Planejamento: Etapa em que são definidas as principais informações da revisão, como as questões de pesquisa, a sequência de palavras usada, denominada de *string*, e as bases de dados, de onde são extraídos os artigos;

- II. Condução: Etapa na qual as *strings* são aplicadas nas bases para, em seguida, os artigos serem selecionados através de critérios de inclusão e exclusão e, posteriormente, os dados serem extraídos e sumarizados;
- III. Relato: Etapa de exposição dos resultados encontrados nos trabalhos acadêmicos.

Questões de Pesquisa

Com o objetivo de explorar a usabilidade do *Scratch* para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), visando traçar um panorama das pesquisas realizadas em cenário nacional e internacional, foram formuladas as seguintes perguntas norteadoras: Os estudos apontam critérios de usabilidade do *Scratch* para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), levando em consideração suas características e necessidades específicas? Quais habilidades cognitivas e socioemocionais foram identificadas em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) por meio de abordagens pedagógicas que utilizam o *Scratch*?

Procedimentos de Busca

Para a realização da busca pelos artigos, foi inicialmente planejada a criação de palavras-chaves embasadas no tema central do estudo: Avaliação da usabilidade do *software Scratch* como instrumento de desenvolvimento cognitivo e socioemocional em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Para a definição da *string* de busca (Tabela 01) foram realizadas várias combinações de palavras-chaves com o objetivo de ampliar os resultados obtidos. Os termos selecionados levaram em consideração as questões de pesquisa, de forma que os mesmos foram agrupados no seguinte escopo: *Software*, contexto educacional e indivíduos inseridos no Transtorno do Espectro do Autismo.

Tabela 01 – String de busca utilizada nas bases de dados

Escopo	String Português	String Inglês
Software	Scratch AND	Scratch AND
Contexto educacional	AND educação	AND education
Indivíduos inseridos no Transtorno do Espectro do Autismo	AND autismo	AND autism

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Para a busca por artigos em português foram acessadas bases digitais nacionais nas quais foram aplicadas a *string* em português. De forma semelhante, a busca por artigos em inglês deu-se em bases digitais internacionais e a *string* adotada foi a correspondente no idioma inglês (Tabela 02). O booleano AND foi usado para unir os termos: Scratch, educação e autismo. O período definido para a busca pelos artigos foi de 2012 a 2022, excetuando-se 2023, ano em que aconteceu essa revisão sistemática.

Tabela 02 – Bases de dados da pesquisa e endereço eletrônico

Base de dados	Endereço eletrônico	Tipo de Base
Google Scholar	https://scholar.google.com/	Nacional
IEEEExplore.	https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp	Internacional
ACM Digital Library	https://dl.acm.org/	Internacional
PubMed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/	Internacional

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Ao combinar o *Google Scholar* (Google acadêmico) com bases de dados especializadas como o IEEE Xplore, PubMed e a ACM Digital Library, foi possível ampliar a revisão de literatura, incluindo tanto a visão de pesquisadores nacionais quanto a de especialistas internacionais sobre o tema, atuantes em áreas específicas como engenharia da tecnologia, educação e em campos multidisciplinares.

De acordo com Kitchenham (2004), após a seleção dos dados primários obtidos através da aplicação da *string*, necessita-se de que seja realizada uma busca mais aprofundada dos artigos considerados relevantes para objeto da pesquisa, pois muitos resultados obtidos por meio da primeira busca não costumam se relacionar com a temática em estudo. Dessa forma, foram traçados Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de Exclusão (CE) conforme a Tabela 03, a seguir:

Tabela 03 – Critérios de exclusão e inclusão.

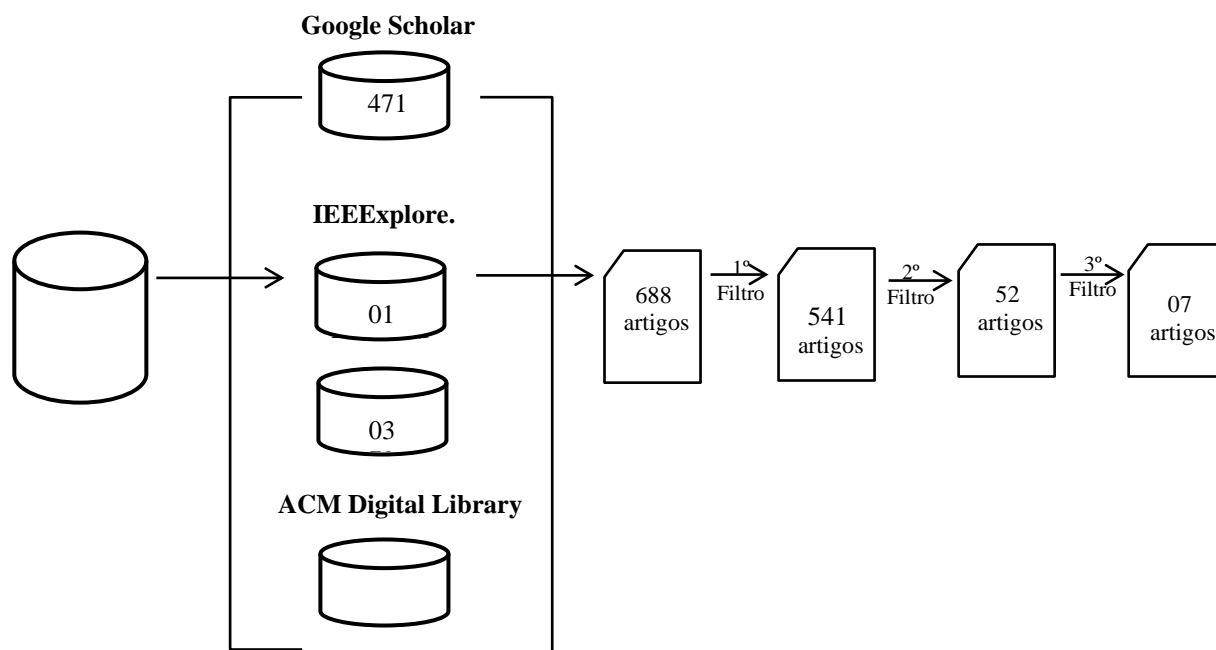
Critério de Inclusão	Critério de Exclusão
(CI.1) Trabalhos publicados em língua portuguesa e inglesa entre os anos de 2012 e 2022;	(CE.1) Trabalhos duplicados, Revisão Sistemática de Literatura e artigos de congressos e conferências;
(CI.2) Artigos completos publicados em periódicos ou revistas científicas de base nacional e internacional;	(CE.2) Trabalhos voltados exclusivamente à área da saúde;
(CI.3) Trabalhos que abordem, obrigatoriamente, o uso do software Scratch no contexto de indivíduos com TEA, no título ou resumo.	(CE.3) Trabalhos que referenciam exclusivamente as famílias de autistas.

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Resultados e Condução da Pesquisa

Ao aplicar as *strings* nas bases de dados citadas foi retornado um total de 688 trabalhos, conforme distribuição representada na Figura 01. Em seguida, foi realizada uma sequência de três filtragens considerando os critérios de exclusão e inclusão descritos na Tabela 03, obtendo-se, ao final sete trabalhos, sendo seis artigos de periódicos e uma dissertação de mestrado, os quais foram lidos na íntegra, para responder às questões de pesquisa.

Figura 01: Fluxograma da seleção de artigos



Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

A Figura 01 mostra o processo de seleção dos artigos da revisão sistemática: primeiramente, após a aplicação da *string* de busca nas bases de dados selecionadas, obteve-se 688 artigos. Em seguida, a aplicação dos critérios de filtragem do recorte temporal (2012 a 2022) e artigos escritos em inglês ou português reduziu o resultado para 541 estudos. Posteriormente, aplicaram-se os filtros no título e no resumo desses trabalhos, reduzindo-se para 52 trabalhos. Na sequência, os critérios de inclusão e exclusão foram utilizados, obtendo-se, como resultado final, 07 trabalhos que serão lidos na íntegra para a resposta às questões propostas. Após o exame das bases disponíveis, constata-se

uma lacuna significativa na literatura em relação ao estudo do autismo em conjunto com o uso do *software Scratch*.

Trabalhos Selecionados

Após a busca e seleção dos trabalhos relevantes, com o objetivo de organizar e apresentar os resultados das fontes consultadas, as 07 publicações selecionadas para esta revisão foram organizadas em forma de matriz de síntese, conforme consta na Tabela 04.

Tabela 04 - Trabalhos Selecionados

ID	TÍTULO DA PUBLICAÇÃO DE PESQUISA	AUTOR/ANO	PUBLICAÇÃO	BASE DE DADOS
T01	Um Esquema para Autoria de Histórias em Mundos Virtuais	Viana-Junior, (2015)	Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação	Google Scholar
T02	Inclusão digital por meio da Cultura Maker na escola pública: Uma experiência colaborativa do Scratch com autistas	Brito; Gama e Brasileiro (2018)	<u>Revista Ensino de Ciências e Humanidades - Cidadania, Diversidade e Bem Estar- RECH</u>	Google Scholar
T03	Desenvolvimento de um dispositivo lúdico para auxiliar crianças com Transtorno de Desenvolvimento Cognitivo.	Dantas (2018)	Dissertação de Mestrado em Cognição, Tecnologia e Instituições	Google Scholar
T04	A utilização do Scratch para o ensino de Termoquímica para alunos com TEA	Montemor, et al (2022)	Cadernos Macambira	Google Scholar
T05	Tecnologia como premissa para inovação pedagógica e inclusão de pessoas com deficiência	De Oliveira e Pletsch (2022)	Revista Interinstitucional Artes de Educar - RIAE	Google Scholar
T06	Virtual floortime using games to engage children with Autism Spectrum Disorder	Sarachan (2012)	IEEE International Games Innovation Conference	IEEEExplore
T07	Digital Fabrication and Theater: Developing Social Skills in Young Adults With Autism Spectrum Disorder	Poveda e Montoya (2021)	Journal Frontiers in Psychology	PubMed

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Discussão e Resultados

Nesta seção, serão apresentadas as respostas e discussões relacionadas a cada questão de pesquisa, examinando-se os aspectos qualitativos e organizando a extração de dados dos trabalhos selecionados em suas respectivas indagações. O propósito de fornecer uma análise aprofundada e minuciosa dos estudos consultados, na perspectiva de análise da usabilidade do *software Scratch* para indivíduos inseridos no Transtorno do Espectro Autista (TEA).

QP1 - Os estudos apontam critérios de usabilidade do Scratch para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), levando-se em consideração suas características e necessidades específicas?

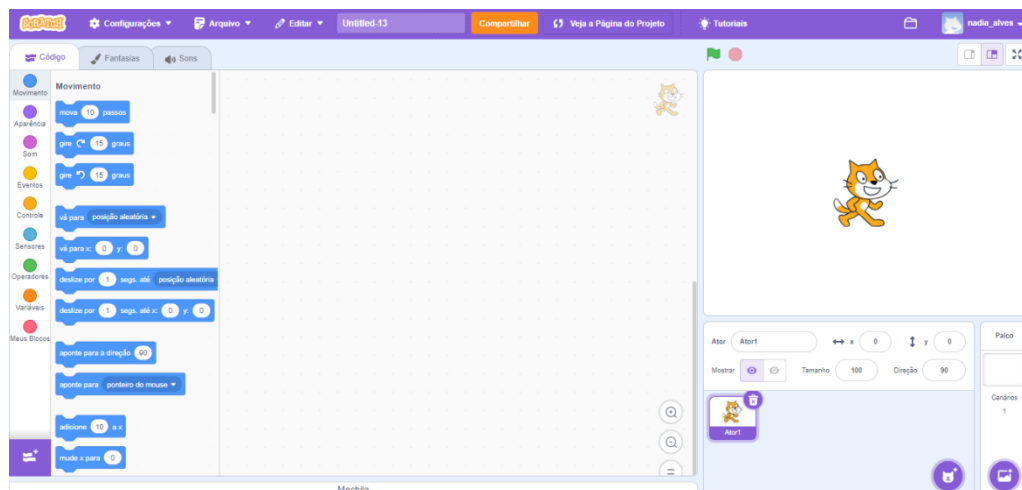
Atualmente, a sociedade está imersa nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação ⁸TDIC, as quais impactam todas as esferas da sociedade moderna, moldando a forma como as pessoas vivem, trabalham e interagem. Os ambientes educacionais não fogem dessa realidade e, segundo Sáez-López et al., (2016), estão buscando ferramentas tecnológicas que possam estabelecer desafios focados na aprendizagem ativa, criativa e colaborativa.

O *Scratch* faz parte de uma nova geração de tecnologias projetadas para ajudar a preparar os alunos para enfrentar as exigências atuais da sociedade, como habilidades de pensamento criativo, planejamento sistemático, análise crítica, trabalho em colaboração, comunicação clara, interatividade e aprendizado contínuo (PINTO; ESCUDEIRO, 2014).

O *Scratch* foi criado pelo grupo de pesquisa *Lifelong Kindergarten no MIT Media Lab*, em 2004. Possui uma interface intuitiva que permite criação ou modificação de projetos, mesmo para aqueles sem experiência em programação. Os usuários podem arrastar e conectar “blocos” que possuem diferentes tipos de ações e são identificados por cores, possibilitando a criação de combinações que podem ser usadas na construção de projetos (PINTO; ESCUDEIRO, 2014). A figura a seguir, demonstra o ambiente de programação do *Scratch*:

⁸ ferramentas tecnológicas digitais que utilizamos para fins de criação, publicação e consumo de informação, além dos diversos componentes físicos e suas soluções que utilizamos para nos comunicar (SILVA, 2020).

Figura 02: Ambiente de programação do Scratch



Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

A usabilidade é definida pela ISO 9241-11 (ABNT, 2002, p. 3) como a “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.”. Portanto, a usabilidade está associada à facilidade com que o usuário interage com o ambiente informacional digital (ROCHA; DAVID, 2020). Analisar a usabilidade no contexto do *Scratch* é importante, pois ela influencia diretamente a experiência dos usuários, sua capacidade de aprender e criar, bem como seu engajamento contínuo.

Na perspectiva do presente estudo, a usabilidade está relacionada à capacidade do indivíduo com Transtorno do Espectro Autista (TEA) em utilizar, de forma intuitiva, eficiente e inclusiva, o *Scratch*. Este *software* que utiliza blocos lógicos e itens de som e imagem para o desenvolvimento de histórias interativas, jogos e animações (BRITO; GAMA; BRASILEIRO, 2018).

Pessoas com TEA de alto funcionamento (que não necessitam de muito suporte de outras pessoas) frequentemente enfrentam desafios na interação social, o que pode resultar em menor envolvimento com os colegas, maior propensão a brincadeiras paralelas, comportamento menos recíproco e dificuldade em manter contato visual (SARACHAN, 2012). No entanto, é relevante destacar suas habilidades e talentos, como memória visual avançada, atenção aos detalhes, precisão, capacidade de memorização e propensão a manter rotinas ou processos de forma padronizada. Além disso, o apego à rotina pode ser favorável no ambiente de trabalho, promovendo lealdade e honestidade (ONG, AUTISMO E REALIDADE, 2016).

Levando em consideração essas características do autismo, Pagani (2020) criou o Projeto GAIA - Guia de Acessibilidade de Interfaces Web com foco em Aspectos do Autismo, ou *Guidelines for Accessible Interfaces for people with Autism*. Este projeto consiste em um conjunto de recomendações para tornar os sites e *softwares* mais acessíveis, com o objetivo de auxiliar desenvolvedores a entender melhor as necessidades específicas do público autista. Isso se torna relevante, considerando que uma experiência de uso inadequada pode gerar um aumento de esforço de utilização, causar estresse, irritação e ansiedade, comprometendo, assim, os objetivos pedagógicos e terapêuticos.

Conforme o Projeto GAIA (2020) as diretrizes estão divididas em 10 categorias:

- Vocabulário visual e textual: as cores não podem ser a única forma de transmitir conteúdo, contraste adequado e certificar-se de que as informações sejam compreensíveis sem imagens ou estilos visuais, a linguagem visual e textual deve ser simples, clara e sucinta, ícones, imagens, nomes de ações e menus devem ser realistas e representar ações e atividades do mundo real para facilitar o reconhecimento e compreensão.
- Customização: permitir que o usuário realize adaptações na interface para se adequar às suas particularidades;
- Engajamento: abordagem minimalista, eliminando distrações, organização visual da interface para reduzir o esforço cognitivo, aproximar elementos similares e afastar conteúdos, não relacionados, além de fornecer instruções claras;
- Representações redundantes: a informação não deve ser apresentada apenas de uma forma (texto, imagem ou som);
- Multimídia: reforçar recomendações que complementem a de representações redundantes como informações em múltiplas formas (texto, vídeo, áudio e imagens);
- Respostas às ações: fornecer feedback claro para ações corretas ou erros, utilizando áudio, texto e imagens, evitando ícones com emoções ou expressões faciais.
- Visibilidade do Estado do Sistema: deve oferecer informação de status, progresso e erros;
- Reconhecimento e Previsibilidade: fornecer instruções e *feedback* imediato sobre uma restrição de interação com o sistema ou com algum elemento, elementos e interações similares devem produzir resultados similares, consistentes e previsíveis e ícones, botões e controles de formulário maiores que forneçam área de clique.
- Navegabilidade: deve ser simples e evitar redirecionamentos;

- Interação com tela sensível ao toque: a tela sensível ao toque deve ter sensibilidade adequada para evitar erros de seleção e toques acidentais em elementos da tela.

Nos estudos realizados por Montemor et al. (2022), percebem-se algumas das diretrizes do Projeto GAIA na adaptação de materiais de ensino de química para alunos com TEA, utilizando a ferramenta *Scratch* com o objetivo de aprender os conceitos próprios da termoquímica. Uma das estratégias utilizadas foi a inclusão de áudios explicativos individuais que abordavam cada etapa da resolução da Lei de Hess, com ilustrações específicas, objetivando adaptar conceitos teóricos sobre essa lei. Botões “próximo” e “anterior” foram inseridos na tela, permitindo que o aluno avance e retroceda no conteúdo conforme sua necessidade.

Foi implementado um sistema de arraste com opções pré-determinadas, tornando o processo mais intuitivo. Além disso, cálculos complexos foram adaptados na possibilidade de um clique em um botão específico e programação da entalpia de forma automatizada, fazendo com que o aluno possa concentrar-se na teoria, objeto de estudo da aula.

Os trabalhos de Sarachan (2012), Tavares (2015); Brito; Gama e Brasileiro (2018); Poveda e Montoya (2021) e de Oliveira e Pletsch (2022) destacam que o *Scratch* utiliza blocos para criações, histórias interativas, animações, músicas e artes, por meio de blocos gráficos que se encaixam como peças de Lego ou quebra-cabeças, visivelmente distintos e fáceis de entender pelas cores, com uma interface projetada para ser clara e simplificada através de elementos visuais previsíveis. Oliveira e Pletsch (2022) os comparam à construção de um quebra-cabeça, onde os blocos são encaixados para criar funcionalidades no projeto.

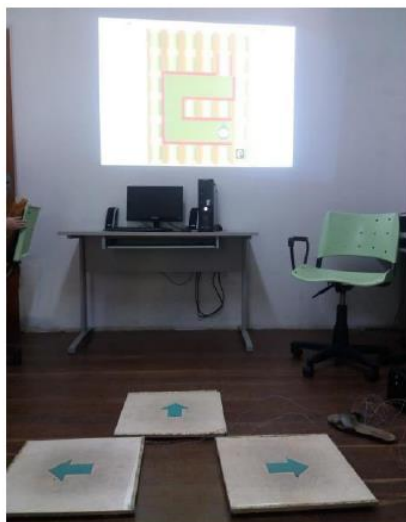
Conforme os autores, a customização ou personalização dos projetos foi evidenciada, uma vez que os autistas puderam criar cenários, personagens, animações e sons, além da escolha da melhor fonte e tamanho, conforme suas singularidades. De Oliveira e Pletsch (2022) relatam uma experiência de um autista que se incomodou com o excesso de ruídos sonoros no momento da construção do seu projeto, revelando, assim, um problema de usabilidade relacionado à poluição sonora. No entanto, com a possibilidade de ajustes no volume, o aluno conseguiu prosseguir na construção do seu projeto.

Dantas (2018) projetou um dispositivo utilizando a programação no *Scratch* e duas plataformas de madeira conectadas a uma placa Arduino⁹. O objetivo da placa desenvolvida com o

⁹ Permite a criação de projetos interativos por meio de uma placa programável e ambiente de desenvolvimento acessível (MCROBERTS, 2018).

Arduino era levar o avatar denominado Mega até o espaço vermelho. A figura, a seguir, demonstra melhor o dispositivo:

Figura 03: Dispositivo lúdico desenvolvido.



Fonte: Dantas (2018)

O jogo apresentou-se aos alunos de forma clara e simples, além de imersivo, pois é controlado através do toque em plataformas de madeira. Esse tipo de controle físico pode ser mais intuitivo e acessível para autistas (DANTAS, 2018).

Embora os estudos demonstrem de forma exitosa as experiências com relação a usabilidade do *Scratch*, é importante evitar generalizações, pois indivíduos com TEA apresentam variações significativas em dificuldades, habilidades e necessidades (POVEDA; MONTTOYA, 2021). Adotar uma abordagem individualizada e flexível é essencial para criar uma experiência inclusiva e personalizada, promovendo eficiência, efetividade e satisfação nas interações com ambientes digitais.

Conforme American Psychiatric Association (2014, p.53) “Manifestações do transtorno também variam muito dependendo da gravidade da condição autista, do nível de desenvolvimento e da idade cronológica; daí o uso do termo espectro”. Portanto o diagnóstico para TEA exige experiência clínica, habilidade e familiaridade com desenvolvimento infantil, o diagnóstico se baseia na história clínica, incluindo sintomas centrais do TEA e sintomas como agressividade, hiperatividade, entre outros. Também considera o histórico de desenvolvimento, antecedentes gestacionais, saúde da criança e história familiar. Professores e cuidadores são fontes valiosas de informações, e vídeos caseiros podem ajudar na avaliação. A observação direta ou entrevista com a criança é essencial (MONTENEGRO; CELERI; CASELLA, 2018).

Figura 04: Características básicas do autismo



Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

De acordo com Brunetto e Vargas (2023), o símbolo do autismo, criado em 1999, é uma fita colorida com peças de quebra-cabeça. Tem como objetivo conscientizar sobre o TEA, representando a diversidade de famílias com membros autistas e a esperança em intervenções e inclusão social.

A diversidade exibida pelo símbolo do autismo reforça o pensamento de Bernier et al., (2021), ao refletir que, embora “autismo” seja uma única palavra e uma única classificação diagnóstica, ele não representa uma condição única. Existe uma máxima no mundo do autismo que diz que, se você conheceu uma criança com autismo, você conheceu apenas uma criança com autismo. Apesar dos critérios diagnósticos serem suficientemente claros, uma ampla gama de diferentes desafios e habilidades se encaixa nesses critérios.

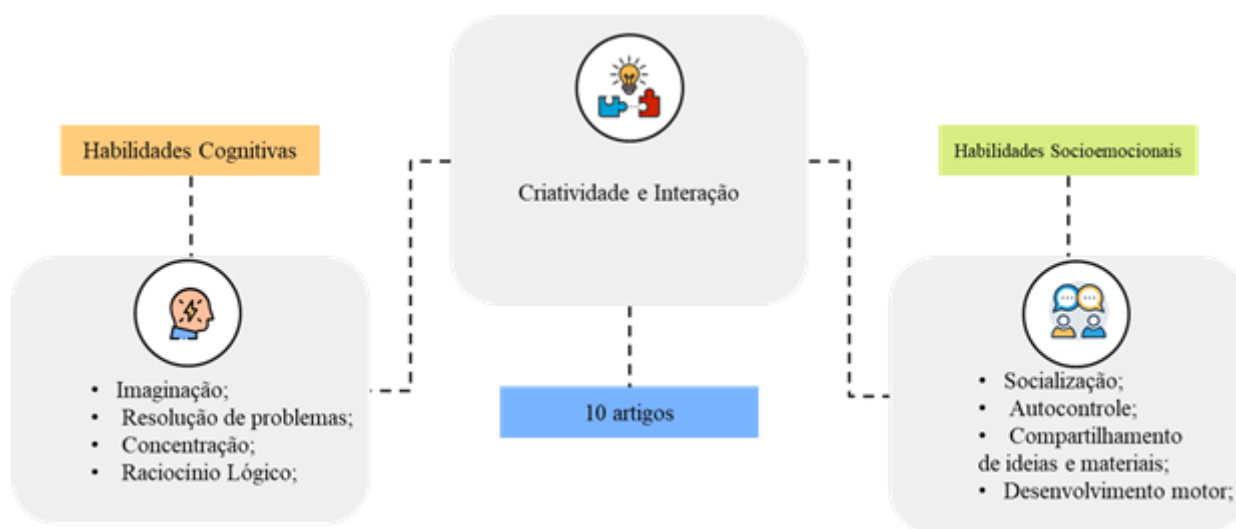
QP2 - Quais habilidades cognitivas e socioemocionais foram identificadas em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) por meio de abordagens pedagógicas que utilizam o Scratch?

A partir da análise final dos trabalhos selecionados, destaca a recorrência da criação de histórias digitais utilizando o *Scratch*, evidenciadas nos estudos de Viana-Junior, (2015), Poveda e Montoya (2021) e de Oliveira e Pletsch (2022). Essa abordagem incentiva o desenvolvimento de habilidades sociais, memória, imaginação e criatividade.

Ao determinar o tipo de jogo a ser criado pelos participantes, os jogos sociais que destacam as relações sociais entre os participantes, seja online ou em formatos físicos, podem oferecer uma estrutura apropriada, pois as habilidades sociais são comprometidas em uma grande parcela de indivíduos inseridos no espectro (SARACHAN, 2012). Conforme Juul (2010), jogos sociais são aqueles que encorajam os usuários a transformarem uma história social em uma forma de narrativa digital, contemplando cinco componentes: “ficção”, “usabilidade”, “interrupção”, “dificuldade crescente”, “punições brandas” e “recompensas”.

O diagrama a seguir, mostra as habilidades cognitivas e socioemocionais mencionadas nos trabalhos através do uso Scratch:

Diagrama 01: Habilidades cognitivas e socioemocionais com Scratch



Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

As habilidades cognitivas e socioemocionais se sobrepõem pelo fato de a criatividade e a interação estarem presentes tanto nas competências cognitivas como nas socioemocionais. Essas sobreposições evidenciam que as habilidades cognitivas interligadas às habilidades socioemocionais, são duas faces de uma mesma realidade: das relações que são estabelecidas com o outro, com o conhecimento, com o meio, e individualmente porque as habilidades cognitivas e socioemocionais não são independentes umas das outras (LOBO; SILVA, 2021).

Nesse sentido, Resnick et al., (2009), destacam que o *Scratch* foi projetado para ser interativo, permitindo que os usuários executem seus códigos com encaixes de blocos. Além disso, o objetivo principal do *Scratch* não é formar programadores profissionais, mas sim incentivar o pensamento

criativo e sistemático, utilizando a programação como forma de expressão. O Quadro 01, a seguir, apresenta um resumo das habilidades mobilizadas em estudantes com autismo através das abordagens pedagógicas utilizando o Scratch:

Quadro 02: Habilidades mobilizadas com o uso do Scratch

ESTUDO	ABORDAGEM PEDAGÓGICA	HABILIDADE
De Oliveira e Pletsch (2022)	Criação de histórias Virtuais	<ul style="list-style-type: none"> • Imaginação; • Criatividade;
Brito; Gama e Brasileiro (2018)	Abordagem Maker	<ul style="list-style-type: none"> • Socialização;
Sarachan (2012)	Prototipação de jogo	<ul style="list-style-type: none"> • Criatividade; • Habilidades na resolução de problemas;
Poveda e Montoya (2021)	Teatro alinhado a oficinas básicas de tecnologia de fabricação digital	<ul style="list-style-type: none"> • Autocontrole; • Concentração; • Compartilhamento de ideias e materiais;
Dantas (2018)	Dispositivo lúdico	<ul style="list-style-type: none"> • Raciocínio lógico; • Desenvolvimento motor; • Interação;
Montemor et al (2022)	Transformação de conteúdos da química em um jogo.	<ul style="list-style-type: none"> • Raciocínio lógico;
Viana-Junior, (2015)	Teatro Virtual.	<ul style="list-style-type: none"> • Interação; • Socialização; • Criatividade

Fonte: Elaborada pelas autoras (2023)

Nos estudos selecionados, foram identificadas intervenções voltadas ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais adaptadas às necessidades individuais dos autistas. Conforme Marteleto; Chiari e Perissinoto (2020), esses indivíduos podem apresentar atraso cognitivo e déficits no raciocínio lógico e intuitivo em relação à linguagem expressiva, prejudicando suas habilidades sociais. Na investigação de Oliveira e Pletsch (2022), os estudantes com TEA utilizaram a imaginação e criatividade para adicionar elementos novos, expressando suas ideias no desenvolvimento de uma história pré-definida proposta pelos pesquisadores.

Sarachan (2012) propôs, em seus estudos, a criação de um jogo no qual crianças autistas seriam encorajadas a transformar atividades do cotidiano, como ir ao supermercado e comprar alimentos, em uma narrativa personalizada. Isso visa despertar a criatividade e desenvolver habilidades na resolução de problemas, utilizando a iniciação à robótica por meio do *Scratch*.

Dantas (2018) e Montemor et al., (2022), compartilham a abordagem de incentivar o raciocínio lógico, embora com enfoques distintos. Dantas (2018), propôs o uso de um dispositivo lúdico, criado com o *Scratch* e materiais complementares, para estimular não apenas essa habilidade, mas também

o desenvolvimento motor e a interatividade. Por sua vez, Montemor et al., (2022), propuseram a transformação de conteúdos de química em um jogo interativo, também utilizando a programação em blocos proposta pelo *Scratch*.

Conforme Bernier, Dawson e Nigg (2021), crianças com autismo enfrentam dificuldades sociais devido a dois fatores principais. O primeiro é a falta de motivação social, ou seja, um menor interesse e atenção em relação ao mundo social e menor valor atribuído às informações sociais. O segundo fator é a dificuldade em processar e compreender informações sociais, como a leitura precisa de pistas sociais, incluindo expressões faciais.

No contexto abordado, Brito, Gama e Brasileiro (2018), empregaram a abordagem *maker*¹⁰, para promover a aprendizagem colaborativa. Os estudantes tiveram a oportunidade de criar seus próprios jogos com o *Scratch*, a partir de conceitos ministrados em sala de aula, e realizaram essa criação de forma compartilhada com os demais colegas. Essa metodologia mostrou-se motivadora na promoção da socialização das crianças autistas.

Da mesma forma, Viana-Junior, (2015), desenvolveu uma abordagem focada na interação, socialização e criatividade por meio de um teatro virtual. Utilizando o *Scratch* como ferramenta de desenvolvimento, os alunos criaram e encenaram histórias, proporcionando oportunidades para interações sociais significativas, mesmo que de forma virtual.

Poveda e Montoya (2021) propuseram uma abordagem que integra o teatro e a programação no ambiente do *Scratch*, visando a inclusão de autistas adultos. Incluindo oficinas básicas de tecnologia de produção de conteúdos digitais. Essa abordagem resultou em benefícios significativos, como o desenvolvimento do autocontrole ao lidar com a frustração de cometer erros, o aumento da concentração e o estímulo ao compartilhamento de ideias e materiais entre os participantes.

Considerações Finais

A presente Revisão Sistemática de Literatura teve como ponto de partida as questões norteadoras: Os estudos apontam critérios de usabilidade do *Scratch* para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), levando em consideração suas características e necessidades específicas? Quais habilidades cognitivas e socioemocionais foram identificadas em indivíduos com TEA por meio de abordagens pedagógicas que utilizam o *Scratch*? Em resposta a essas indagações, foi

¹⁰ Aborda a tecnologia de a possibilitar que os estudantes se apropriem das técnicas que o permitam se tornar produtor de tecnologia e não apenas consumidor (RAABE; GOMES, 2018).

analisado um conjunto de 07 trabalhos científicos, os quais retrataram o cenário de pesquisas internacionais e nacionais no período de uma década (2012 a 2022).

Com base nos estudos selecionados, pode-se afirmar que o objetivo de explorar o potencial de usabilidade do Scratch para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais em indivíduos com TEA, utilizando a proposta metodológica de Kitchenham (2004), foi alcançado com êxito, pois o levantamento realizado demonstrou, à luz de estudos científicos, que o *Scratch* apresenta potencial de usabilidade para indivíduos com TEA, além de promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais em autistas de forma relevante.

Os trabalhos apontaram que criação de histórias digitais usando o *Scratch* foi a atividade mais recorrente. Essas abordagens demonstraram desenvolvimento de habilidades sociais, memória, imaginação e criatividade em indivíduos com TEA, uma vez que o *Scratch* foi projetado para estimular o pensamento criativo e sistemático, utilizando a programação em blocos como forma de expressão (RESNICK et al., 2009).

Os jogos também foram identificados como uma estrutura de uso para trabalhar a interatividade, a criatividade e o raciocínio lógico, pois a usabilidade está relacionada à capacidade do indivíduo com TEA em utilizar, de forma intuitiva e eficiente o *Scratch*, que utiliza blocos lógicos e elementos de som e imagem para o desenvolvimento de histórias interativas, jogos e animações (BRITO; GAMA; BRASILEIRO, 2018).

No entanto, é importante destacar a limitação desta pesquisa pela quantidade restrita de estudos incluídos na revisão sistemática. Embora tenham sido analisados sete trabalhos, o número relativamente baixo pode limitar a generalização dos resultados e a representatividade do panorama geral. A escassez na quantidade de estudos pode ser devida à limitação de pesquisas que tratem especificamente sobre a usabilidade do *Scratch* para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais em indivíduos com TEA.

Pela natureza versátil do *Scratch* sugerem-se, como trabalhos futuros, realizar investigações que explorem outras habilidades do autista, como a colaboração e o pensamento crítico. É importante ainda investigar a adequação dos recursos do *Scratch* por faixa etária, para uma abordagem pedagógica adequada, além de criar adaptações às necessidades específicas desse público.

Referências

ALISON, Caryn; ROOT, Jenny; BROWDER, Diane; WOOD, Leah. Technology-based shared story reading for students with autism who are English-language learners. **Journal of Special Education Technology**, v. 32, n. 2, p. 91-101, 2017. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0162643417690606>. Acesso em: 05 jul. 2023.

ALVARENGA-DIAS de, Fabrizia Miranda; DE SOUZA, Carlos Henrique Medeiros. **Autismo e aplicativos móveis: no mundo do isolamento a tecnologia como suporte no aprendizado e desenvolvimento**. Pimenta Cultural, 2020. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=kTwHEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA14&dq=autismo+AND+tecnologia&ots=Gt-F4yM4Kv&sig=B280YC_xpZxQRDM553N3Kglve-A#v=onepage&q=autismo%20AND%20tecnologia&f=false. Acesso em: 23. maio.2023.

ALZHRANI, Mona; UITDENBOGERD, Alexandra L.; SPICHKOVA, Maria. Human-computer interaction: influences on autistic users. **Procedia Computer Science**, v. 192, p. 4691-4700, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050921019864> Acesso em: 21. maio.2023.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION et al. **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Artmed Editora, 2014. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=QL4rDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT13&dq=Manual+Diagn%C3%B3stico+e+Estat%C3%ADstico+de+Transtornos+Mentais+\(DSM-5\)&ots=nR5FrCzeJX&sig=xw9ad7OOTb6NMJB9Dv7JOQ7b1RI#v=onepage&q=Manual%20Diagn%C3%B3stico%20e%20Estat%C3%ADstico%20de%20Transtornos%20Mentais%20\(DSM-5\)&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=QL4rDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT13&dq=Manual+Diagn%C3%B3stico+e+Estat%C3%ADstico+de+Transtornos+Mentais+(DSM-5)&ots=nR5FrCzeJX&sig=xw9ad7OOTb6NMJB9Dv7JOQ7b1RI#v=onepage&q=Manual%20Diagn%C3%B3stico%20e%20Estat%C3%ADstico%20de%20Transtornos%20Mentais%20(DSM-5)&f=false) acesso em: 12 maio 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9241 – Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores. Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: https://www.inf.ufsc.br/~edla.ramos/ine5624/_Walter/Normas/Parte%2011/iso9241-11F2.pdf Acesso em: 03. junho.2023.

BARBOSA, Simone; SILVA, Bruno. **Interação humano-computador**. Elsevier Brasil, 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/41857244/INTERA%C3%87%C3%83O_HUMANO_COMPUTADOR. Acesso em: 08. junho.2023.

BERNIER, Raphael A.; DAWSON, Geraldine; NIGG, Joel T. **O que a ciência nos diz sobre o transtorno do espectro autista: fazendo as escolhas certas para o seu filho**; tradução: Sandra Maria Mallmann da Rosa; revisão técnica: Maria Sonia Goergen. – Porto Alegre: Artmed, 2021.

BRASIL. Lei nº 13.977, de 8 de janeiro de 2020. Altera a Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012 (Lei Berenice Piana), e a Lei nº 9.265, de 12 de fevereiro de 1996, para instituir a Carteira de Identificação da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (Ciptea), e dá outras providências. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/113977.htm Acesso em: 08. junho.2023.

BRITO, Maria Djelma Bezerra; GAMA, Adriane Panduro; BRASILEIRO, Tania Suely Azevedo. Inclusão digital por meio da cultura maker na escola pública: Uma experiência colaborativa do scratch com autistas. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, v. 2, n. 1, Jan-Jun, p. 8-30, 2018.

BRUNETTO, Dayana; VARGAS, Gesiele. Meninas e mulheres autistas: completar o espectro é uma questão de gênero. **Cadernos de Gênero e Tecnologia**, v. 16, n. 47, p. 258-275, 2023. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/cgt/article/view/15682>. Acesso em: 28.set.2023.

DANTAS, Vanessa Caroline Freire. **Desenvolvimento de um dispositivo lúdico para auxiliar crianças com transtorno de desenvolvimento cognitivo**. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/2189>. Acesso em: 05 jul. 2023.

DELISIO, Lauren; DIEKER, Lisa. Avatars for Inclusion: Innovative mathematical approaches for students with autism. **Childhood Education**, v. 95, n. 3, p. 72-79, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00094056.2019.1616474>. Acesso em: 05 jul. 2023.

FERREIRA, Mônica Misleide Matias; DE FRANÇA, Aurenia Pereira. O Autismo e as Dificuldades no Processo de Aprendizagem Escolar. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 11, n. 38, p. 507-519, 2017. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/916/1291>. Acesso em: 21. maio.2023.

GAIA. (2023). **Gaia: Guia de Acessibilidade de Interfaces Web com foco em Aspectos do Autismo**. Disponível em: <https://gaia.wiki.br/sobre/> Acesso em 03. junho.2023.

HANI, Haneen; ABU-WANDI, Rajaa. DISSERO Mobile Application for AUTISTIC Children's. In: **Proceedings of the international conference on intelligent information processing, security and advanced communication**. 2015. p. 1-6. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2816839.2816933?casa_token=DPQr-2B50s4AAAAA:2Ac6ZHBXi_IAFFBz6btHSJrfKn6J1ayfGy40ObIMAA7V1_VZ7JV17Yd8U4gS6wZzZisTbAL5zZ2rdQ. Acesso em: 05 jul. 2023.

HOWORTH, Sarah; ROOKS-ELLIS, Deborah; FLANAGAN, Sara; WOOK, Min. Augmented reality supporting reading skills of students with autism spectrum disorder. **Intervention in School and Clinic**, v. 55, n. 2, p. 71-77, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1053451219837635>. Acesso em: 05 jul. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Divulgação dos Resultados Censo Escolar 2021. **Brasília: INEP**, 2022. Disponível em: https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2022/apresentacao_coletiva.pdf Acesso em: 25 maio 2023.

JUUL, Jesper. **A casual revolution: Reinventing video games and their players**. MIT press, 2010. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt->

[BR&lr=&id=heEsCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=J.+Juul,+A+Casual+Revolution:+Reinventing+Video+Games+and+Their+Players,+Cambridge,+MA:+MIT+Press,+2010,+p.+50.&ots=czM67DcPQl&sig=nQhJs3p-b0t6ogt_w7IsTp1AUvE#v=onepage&q&f=false](https://www.researchgate.net/publication/328111111-Casual+Revolution:+Reinventing+Video+Games+and+Their+Players,+Cambridge,+MA:+MIT+Press,+2010,+p.+50.&ots=czM67DcPQl&sig=nQhJs3p-b0t6ogt_w7IsTp1AUvE#v=onepage&q&f=false) Acesso em 03. junho.2023.

LOBO, Arley Regina; SILVA, Camila Ferraz da. Habilidades socioemocionais no âmbito escolar: desenvolver para a vida. **IVY ENBER SCIENTIFIC JOURNAL**, v. 1, n. 1, p. 146-158, 2021. Disponível em: <https://enber.edu.eu/revista/index.php/ies/article/view/10>. Acesso em: 03 jul. 2023.

LUCIAN, Bruna Orso; STUMPF, Alessandro. Análise de aplicativos destinados ao aprendizado de crianças com transtorno do Espectro Autista. **Design e Tecnologia**, v. 9, n. 19, p. 43-65, 2019. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/601> Acesso em: 03. junho.2023.

MARTELETO, Márcia Regina Fumagalli; CHIARI, Brasília Maria; PERISSINOTO, Jacy. A influência de habilidades cognitivas na adaptação social de crianças com transtorno do espectro autista. **Desenvolvimento da Criança e do Adolescente. Evidências Científicas e Considerações Teóricas-Práticas. Guarujá-SP: Editora Científica Digital**, p. 110-123, 2020. Disponível em: <http://downloads.editoracientifica.org/articles/200901462.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

MCROBERTS, Michael. **Arduino básico**. Novatec Editora, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&age&q=Arduino&f=false>. Acesso em: 05 jul. 2023.

MOHAMAD, Mariam. Teacher Perceptions on the Use of Digital Storytelling Among Autism Spectrum Disorder Children in Malaysia. In: **2020 The 4th International Conference on Education and E-Learning**. 2020. p. 68-74. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3439147.3439180>. Acesso em: 05 jul. 2023.

MONTEMOR, Bianca Estrela; NASCIMENTO, Ricardo Henrique dos Reis; CAMPOS, Ryan Cristian Sousa; SILVA, Alexssandro Ferreira da; FERREIRA, Ana Paula Kawabe de Lima. A utilização do Scratch para o ensino de termoquímica para alunos com TEA. **Cadernos Macambira**, v. 7, n. 3, p. 82-89, 2022. Disponível em: <http://www.revista.lapprudes.net/index.php/CM/article/view/790>. Acesso em: 01 jul. 2023.

MONTENEGRO, Maria Augusta.; CELERI, Eloisa Helena Rubello Valler Celeri; CASELLA, Erasmo Barbante. **Transtorno do Espectro Autista - TEA: Manual Prático de Diagnóstico e Tratamento**. 1. Ed. Rio de Janeiro – RJ: Thieme Revinter Publicações, 2018.

NARANJO, Cesar; ORTIZ, Jessica; SÁNCHEZ, Jorge. Teaching process for children with autism in virtual reality environments. In: **Proceedings of the 2017 9th International Conference on Education Technology and Computers**. 2017. p. 41-45. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3175536.3175582>. Acesso em: 05 jul. 2023.

NUR, Kamruddin; JAHAN, Fariha; MOSTAFA, Mayel. Kids play: A touch screen application for early childhood education of autistic and learning-disabled children. In: **Proceedings of the International Conference on Computing Advancements**. 2020. p. 1-8. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3377049.3377123>. Acesso em: 05 jul. 2023.

OLIVEIRA, Mariana Corrêa Pitanga de; PLETSCHE, Márcia Denise. Tecnologia como premissa para inovação pedagógica e inclusão de pessoas com deficiência. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 8, n. 3, p. 611-629, 2022.

ONG **Autismo e Realidade**. 2016. Disponível em: <https://autismoerealidade.org.br/> Acesso em: 03. junho.2023.

PAGANI, Talita Cristina Pagani Britto. Gaia: Um guia de recomendações sobre design digital inclusivo para pessoas com autismo. 1.ed – Curitiba: Appris, 2020

PINTO, Ana; ESCUDEIRO, Paula. O uso do scratch nas atividades colaborativas de TIC. In: 2015 **10ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI)** . IEEE, 2015. p. 1-4. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7170620>. Acesso em 28 jul.2023.

PINTO, Ana; ESCUDEIRO, Paula. O uso do Scratch para o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem do século 21 em TIC. In: 2014 **9ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI)** . IEEE, 2014. p. 1-4. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6877061>. Acesso em 28 jul.2023.

POVEDA, Alicia Sandoval; HERNÁNDEZ MONTOYA, Diana. Digital Fabrication and Theater: Developing Social Skills in Young Adults With Autism Spectrum Disorder. **Frontiers in Psychology**, v. 12, p. 615786, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.615786/full>. Acesso em: 03 jun. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Universidade

RAABE, André; GOMES, Eduardo Borges. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 26, n. 26, p. 6-20, 2018. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/09/Art1-vol.26-EdicaoTematicaVIII-Setembro2018.pdf>. Acesso em: 25 dez.2023.

RESNICK, Mitchel; MALONEY, John; MONROY-HERNÁNDEZ, Andrés; RUSK, Natalie; EASTMOND, Evelyn; BRENNAN, Karen; MILLNER, Amon; ROSENBAUM, Eric; SILVER, Jay; SILVERMAN, Brian; KAFA, Yasmin. Scratch: programming for all. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 11, p. 60-67, 2009. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/1592761.1592779>. Acesso em: 03 jul. 2023.

ROCHA, Carin Cunha; DAVID, Priscila Barros. Avaliação da arquitetura da informação em portais de periódicos: uma discussão teórica. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 223-243, 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/luka-artigo-12-carin-cunha%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/luka-artigo-12-carin-cunha%20(1).pdf). Acesso: 01.jul.2023.

SÁEZ-LÓPEZ, José-Manuel; ROMÁN-GONZÁLEZ, Marcos; VÁZQUEZ-CANO, Esteban. Linguagens de programação visual integradas ao currículo no ensino fundamental: um estudo de caso de dois anos usando “Scratch” em cinco escolas. **Informática e Educação** , v. 97,

p. 129-141, 2016. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131516300549>. Acesso em 28 jul.2023.

SANTOS, Edméa. **Mídias e Tecnologias na Educação Presencial e à Distância**. 1. ed. - Rio de Janeiro: LTC: Grupo GEN, 2016.

SARACHAN, Jeremy. Virtual floortime using games to engage children with Autism Spectrum Disorder. In: **2012 IEEE International Games Innovation Conference**. IEEE, 2012. p. 1-4. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6329852/>. Acesso em: 25 maio 2023

SILVA, Ana Beatriz Barbosa; GAIATO, Mayara Bonifacio; REVELES, Leandro Thadeu. Mundo singular. **Entenda o Autismo**. Rio de Janeiro: Editora Fontana, 2012.

SILVA, Leo Victorino da. Tecnologias digitais de informação e comunicação na educação: três perspectivas possíveis. **Revista de Estudos Universitários-REU**, v. 46, n. 1, p. 143-159, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/reu/article/view/3955>. Acesso em: 25 out.2023.

VIANA JUNIOR, Osvaldo Tavares. Um esquema para autoria de histórias em mundos virtuais. 2015. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5083> . Acesso em: 07 maio 2023.

WRIGHT, John; KNIGHT, Victoria; EDWARDS-BOWYER, Meghan. Video prompting to teach robotics and coding to middle school students with Autism Spectrum Disorder. **Journal of Special Education Technology**, v. 36, n. 4, p. 187-201, 2021. Disponível em:
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0162643419890249>. Acesso em: 05 jul. 2023.

ZAUDERER, Steven. **69+ Autism Statistics: How Many People Have Autism? Cross River Therapy**, 2 de maio de 2022. Disponível em: <https://www.crossrivertherapy.com/autism-statistics>. Acesso em: 27 jun. 2023.

ZEDNIK, Herik; TAKINAMI, Olga; BRASIL, Ronald; SALES, Selma Bessa; ARAUJO, Sibere. Contribuições do Software Scratch para Aprendizagem de Crianças com Deficiência Intelectual. In: **Anais do XXV Workshop de Informática na Escola**. SBC, 2019. p. 394-403. Disponível em:
<https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13187>. Acesso em: 21. maio.2023.

ZEIDAN, Jinan; FOMBONNE, Eric; SCORAH; Julie; IBRAHIM; Alaa, DURKIN; Maureen; SAXENA, Saxena; YUSUF; Afiqah; SHIH; Andy; ELSABBAGH; Mayada. Prevalência global do autismo: uma atualização de revisão sistemática. **Pesquisa sobre autismo**, v. 15, n. 5, pág. 778-790, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/aur.2696>. Acesso em: 25.dez.2023.



Os direitos de licenciamento utilizados pela revista Educação em Foco é a licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* (CC BY-NC-SA 4.0)

O uso do Scratch no desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais
de estudantes autistas: uma revisão sistemática

Recebido em: 08/10/2023

Aprovado em: 04/05/2024