



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
FACOMP – FACULDADE DE COMPUTAÇÃO  
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

**APRENDIZAGEM LÚDICA E DESENVOLVIMENTO DE  
HABILIDADES EM CRIANÇAS AUTISTAS POR MEIO DE JOGOS  
DIGITAIS NO SCRATCH**

FELIPE CAVALCANTE DA COSTA

Castanhal-PA

2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
FACOMP – FACULDADE DE COMPUTAÇÃO  
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

FELIPE CAVALCANTE DA COSTA

**APRENDIZAGEM LÚDICA E DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES EM  
CRIANÇAS AUTISTAS POR MEIO DE JOGOS DIGITAIS NO SCRATCH**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao colegiado da Faculdade de Computação da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Computação.

Orientador: Prof. Dr. Tássio Costa de Carvalho

Castanhal-PA

2025

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força, capacidade e sabedoria para concluir esta longa jornada. Aos meus pais, Osvaldo e Kátia, pela confiança incondicional, pelo incentivo constante e por sempre acreditarem em mim quando nem eu mesmo acreditei. Aos meus irmãos, Cecília e Eduardo, pela motivação nos dias difíceis. Aos meus amigos de turma, por todo apoio e companheirismo durante o curso. Aos meus professores, pelo conhecimento transmitido com dedicação em cada aula. E ao meu orientador, Prof. Dr. Tássio Costa de Carvalho, pelo direcionamento e orientação que foram fundamentais nesta reta final.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um jogo educativo digital sobre dinossauros, elaborado na plataforma Scratch, voltado para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A proposta busca unir conteúdos de ciências naturais ao ensino inclusivo, utilizando recursos lúdicos e acessíveis que estimulem habilidades cognitivas como atenção, memória, categorização e sequência lógica. O jogo foi projetado com base em princípios de design inclusivo e aprendizagem significativa, considerando as necessidades específicas de crianças autistas, como preferência por rotinas, estímulos visuais claros e interação simplificada. A aplicação foi acompanhada por professores responsáveis, que avaliaram individualmente o desempenho e o engajamento de cada aluno por meio de questionários observacionais. Os resultados esperados envolvem a análise do impacto do jogo no processo de aprendizagem e no engajamento das crianças, bem como a verificação da relevância dos jogos digitais como ferramentas pedagógicas inclusivas. Dessa forma, este trabalho pretende contribuir para a área de Educação Especial e Tecnologias Educacionais, destacando o potencial dos jogos digitais no apoio à aprendizagem de crianças com TEA.

**Palavras chaves:** Scratch, jogos virtuais, Transtorno do Espectro Autista, design inclusivo, jogos digitais, ferramenta pedagógica.

## ABSTRACT

This project aims to develop a digital educational game about dinosaurs, created using the Scratch platform, aimed at children with autism spectrum disorder (ASD). The proposal aims to combine natural science content with inclusive teaching, using playful and accessible resources that stimulate cognitive skills such as attention, memory, categorization, and logical sequence. The game was designed based on principles of inclusive design and meaningful learning, considering the specific needs of autistic children, such as a preference for routines, clear visual stimuli, and simplified interaction. The application was monitored by responsible teachers, who individually assessed each student's performance and engagement through observational questionnaires. The expected results include analyzing the game's impact on the children's learning process and engagement, as well as verifying the relevance of digital games as inclusive pedagogical tools. Therefore, this work aims to contribute to the field of Special Education and Educational Technologies, highlighting the potential of digital games in supporting the learning of children with ASD.

**Keywords:** Scratch, virtual games, autism spectrum disorder, inclusive design, digital games, pedagogical tool.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

TEA - Transtorno do Espectro Autista

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SBP - Sociedade Brasileira de Pediatria

APA - American Psychiatry Association

SPARK - Simons Foundation Autism Research Initiative

SIS - Special Interest Survey

TPS - Transtorno de Processamento Sensorial

ABA - Applied Behavior Analysis

MIT - Massachusetts Institute of Technology

PLOS - Public Library of Science

EMB - Extreme Male Brain

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 - Tabela de interesses específicos.....	13
Tabela 2 - Ficha dos dinossauros presentes no jogo.....	23
Tabela 3 - Tabela de questões do questionário.....	31
Tabela 4 - Tabela com os resultados do questionário.....	32
Figura 1 – Imagem do jogo Minecraft.....	15
Figura 2 - Imagem do jogo Roblox.....	16
Figura 3 – Tela do jogo Math Garden.....	17
Figura 4 – Tela do jogo Endless Alphabet.....	17
Figura 5 – Tela do jogo BrainPOP.....	18
Figura 6 – Tela do jogo Auti-Sim.....	18
Figura 7 – Capa do jogo Sonic Adventure 2.....	19
Figura 8 – Imagem contendo personagem, logo e dinossauros do jogo.....	25
Figura 9 – Tela de variáveis no Scratch.....	25
Figura 10 – Tela apresentando a mecânica “tocando na cor” .....	26
Figura 11 – Tela inicial.....	26
Figura 12 – Logo do jogo.....	26
Figura 13 – Primeira sala.....	27
Figura 14 – Primeiro dinossauro.....	27
Figura 15 – Ficha do dinossauro.....	27
Figura 16 – Primeira pergunta.....	28
Figura 17 – Alternativa correta.....	28
Figura 18 – Alternativa.....	28
Figura 19 – Premiação.....	29
Figura 20 – Notificação da fase extra.....	29
Figura 21 – Tela inicial com fase extra liberada.....	29
Figura 22 – Sala do labirinto.....	29
Figura 23 – Objetivo da fase extra.....	30
Figura 24 – Labirinto completo.....	30
Gráfico 1 - Dados da sexta pergunta.....	34
Gráfico 2 - Dados da primeira pergunta.....	35

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
1.1 JUSTIFICATIVA.....	10
1.2 Objetivo geral .....	11
1.3 Objetivo específico.....	11
1.4 Organização da monografia.....	11
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	12
<b>2.1 TRANSTORNODO ESPECTRO AUTISTA</b> .....	12
<b>2.2 INTERESSES ESPECÍFICOS</b> .....	12
<b>2.3 JOGOS DIGITAIS</b> .....	14
2.3.1 Math Garden.....	16
2.3.2 Endless Alphabet.....	17
2.3.3 BrainPOP.....	17
2.3.4 Auti-Sim.....	18
<b>2.5 SONIC PATHOLOGY</b> .....	19
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	20
<b>3.1 PÚBLICO-ALVO</b> .....	21
<b>3.2 TEMA DO JOGO</b> .....	21
<b>3.3 OBJETIVO DO PROJETO</b> .....	21
<b>3.4 ROTEIRO DO JOGO</b> .....	22
<b>3.5 DINOSSAUROS SELECIONADOS</b> .....	22
<b>3.6 FERRAMENTAS</b> .....	24
3.6.1 Scratch.....	24
3.6.2 Aseprite.....	24
3.6.3 Efeitos sonoros e Música.....	24
<b>3.7 DESENVOLVIMENTO DO JOGO</b> .....	24
<b>3.8 GAMEPLAY</b> .....	26
<b>3.9 APLICAÇÃO</b> .....	30
<b>3.10 QUESTIONÁRIO</b> .....	30
<b>4 RESULTADOS</b> .....	31
<b>4.1 PREVALÊNCIA MASCULINA</b> .....	32
<b>4.2 VARIÂNCIA NA AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO</b> .....	33
4.2.1 Identificação os dinossauros.....	33
4.2.2 Interação independente.....	33

<b>4.2.3</b> Engajamento da atividade.....	34
<b>4.3</b> AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA E BENEFÍCIOS OBSERVADOS.....	36
<b>4.4</b> LIMITAÇÕES DO JOGO.....	37
<b>5</b> CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
<b>6</b> REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

## 1. Introdução

Segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria, o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento que afeta aspectos da comunicação, da interação social e comportamental, apresentando diferentes níveis de comprometimento. Crianças com autismo podem enfrentar desafios no processo de aprendizagem e socialização, o que torna necessário o uso de estratégias diferenciadas e recursos pedagógicos adaptados às suas necessidades específicas.

Segundo o IBGE, em 2022 foi identificado 2,4 milhões de pessoas com diagnóstico de transtorno do espectro autista (TEA), o que corresponde a 1,2% da população brasileira. A prevalência foi maior entre os homens (1,5%) do que entre as mulheres (0,9%): 1,4 milhões de homens e 1,0 milhão de mulheres foram diagnosticados com autismo por algum profissional de saúde. Entre os grupos etários, o de maior prevalência foi o de 5 a 9 anos (2,6%).

Nesse contexto, os jogos digitais se apresentam como ferramentas importantes, pois estimulam o desenvolvimento cognitivo, motor e social de forma lúdica e interativa. Além de favorecerem a atenção, concentração, raciocínio lógico e resolução de problemas, os jogos podem ser utilizados como instrumentos complementares no processo de ensino-aprendizagem (Sampaio e Pereira, 2022)

A escolha dos dinossauros como temática do jogo se deve ao grande interesse que muitas crianças demonstram por esses animais, tornando o processo de aprendizagem mais atrativo e envolvente. A utilização desse universo como recurso lúdico pode contribuir para aumentar a motivação e o engajamento dos usuários, facilitando a assimilação de conteúdos e o desenvolvimento de habilidades (Bastow, 2021).

Diante disto, este trabalho tem como objetivo desenvolver um jogo educativo de dinossauros voltado para crianças com Transtorno do Espectro Autista, buscando promover um ambiente acessível, estimulante e inclusivo. O projeto visa, portanto, aliar tecnologia, educação e ludicidade em favor de uma aprendizagem mais significativa.

### 1.1 Justificativa

Atualmente, muitas crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) encontram dificuldades em manter a atenção e o engajamento em atividades pedagógicas convencionais. A ausência de recursos lúdicos adequados e acessíveis pode limitar o processo de aprendizagem, reduzindo as oportunidades de desenvolvimento cognitivo e social. Além disso, percebe-se uma

carência de ferramentas tecnológicas que unam atratividade visual, simplicidade de interação e objetivos educativos voltados especificamente a esse público.

## **1.2 Objetivo geral**

Desenvolver um jogo educativo digital com temática de dinossauros voltado para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), visando estimular a aprendizagem, a concentração e a inclusão por meio de recursos lúdicos e interativos.

## **1.3 Objetivos Específicos**

- Criar um design visual atrativo e adaptado às necessidades do público-alvo.
- Implementar mecânicas simples e acessíveis que favoreçam o engajamento.
- Estimular habilidades cognitivas e de concentração por meio da interação com o jogo.
- Integrar elementos educativos que reforcem o processo de aprendizagem.
- Avaliar a usabilidade e a eficácia do jogo em contexto pedagógico.
- Demonstrar a aplicação da Engenharia da Computação como ferramenta de impacto social e educacional.

## **1.4 Organização da Monografia**

A organização desta monografia foi estruturada de forma a garantir entendimento e a coerência na apresentação do trabalho desenvolvido. No presente capítulo, primeiro capítulo, temos uma introdução sobre o trabalho, destacando a justificativa e objetivos do trabalho. No segundo capítulo temos o referencial teórico, que reúne os conceitos, estudos e fundamentos que embasam a pesquisa, permitindo a compreensão do contexto e da relevância do tema.

Em seguida, no terceiro capítulo, a metodologia, que descreve de maneira detalhada e organizada, os procedimentos, métodos e recursos adotados para a execução do estudo, assegurando a credibilidade do projeto. No mesmo capítulo, são apresentadas as etapas de planejamento e desenvolvimento da proposta, bem como as justificativas para as decisões tomadas ao longo de sua elaboração.

A seção de resultados, quarto capítulo, expõe e analisa os dados obtidos, discutindo os conceitos apresentados no referencial teórico e dos objetivos estabelecidos. Por fim, no quinto capítulo, as considerações finais, que sintetizam as principais conclusões, ressaltam as contribuições do trabalho e indicam possíveis perspectivas para estudos ou aplicações futuras.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1 Transtorno do Espectro Autista**

Crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresentam desafios relacionados à comunicação, interação social e comportamentos repetitivos. Entre as características mais comuns estão a dificuldade em manter contato visual, compreender gestos e expressões, iniciar ou sustentar conversas, além de apresentar interesses restritos e resistência a mudanças na rotina. Também podem ocorrer movimentos repetitivos, hipersensibilidade a estímulos sensoriais e dificuldades no controle das emoções (American Psychiatric Association, 2013).

Pessoas com TEA possuem diferentes níveis de suporte, que impactam no seu dia a dia e a forma como interagem com o ambiente. Alguns necessitam apenas de pequenas adaptações para alcançar autonomia, enquanto outros requerem acompanhamento constante e estratégias específicas. Dependendo dos níveis de suporte, alguns casos são tão sutis que passam despercebidos. Reconhecer esses níveis é essencial para planejar intervenções adequadas e promover ambientes inclusivos.

Mesmo apresentando tais características, muitos autistas desenvolvem habilidades excepcionais em áreas específicas, como memória, música, cálculos ou desenho, o que pode se tornar um diferencial positivo. (Ramalhais, 2024). Segundo Silva e Mulick (2009) e Zanon (2014), é possível perceber os sintomas e iniciar terapias e tratamentos a partir dos 16 meses de vida, graças ao avanço das pesquisas e evidências científicas atuais.

Em caso de suspeita de autismo, é importante consultar um pediatra ou neuropediatra, para confirmar o diagnóstico e iniciar o tratamento apropriado, que pode melhorar a qualidade de vida da pessoa e ajudar no desenvolvimento da autonomia. Antes de mais nada, é preciso sinalizar que cada pessoa é única e o autismo, um transtorno de desenvolvimento com inúmeras formas de manifestação – por isso, utiliza-se o termo “espectro”. Assim, pessoas autistas apresentarão em seu desenvolvimento, dificuldades e necessidades específicas (American Psychiatric Association, 2013). Esse conhecimento e diagnóstico precoce farão toda a diferença na condução do tratamento, que é realizado por vários profissionais como psicólogos, psicopedagogos, fonoaudiólogos, fisioterapeutas, etc.

### **2.2 Interesses específicos**

Segundo pesquisas na Simons Foundation Autism Research Initiative – SPARK, uma das características mais comuns do autismo é a existência de interesses específicos. A maioria

dos autistas tem um ou mais interesses, que podem variar entre diversos temas. Estudos demonstraram que esses interesses podem ser valiosos em ambientes educacionais e profissionais, mas há pouca pesquisa sobre como eles se manifestam na comunidade autista.

No estudo publicado na Autism Speaks, pesquisadores desenvolveram e distribuíram a Special Interest Survey (SIS) para pais de 1.992 crianças com autismo entre 2 e 17 anos. A pesquisa mediu os seguintes fatores: o número de interesses especiais atuais, os tipos de interesses específicos e o quão incomum ou único cada interesse especial era, o quanto o interesse especial interferia nas atividades diárias e a duração do interesse especial (tabela 1).

Tabela 1 – Tabela de interesses específicos

<b>Categoria</b>	<b>Porcentagem de crianças com esse interesse específico</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Televisão</b>	81.1	Vídeos no YouTube; assiste o mesmo filme repetidamente
<b>Objetos</b>	72.3	Apego a certas coisas, tal como bolas, lanternas, colheres
<b>Música</b>	67.1	Tocar música o tempo todo; sabe a letra de quase todas as músicas
<b>Brinquedos</b>	58.8	Carros, brinquedos de Guerra nas Estrelas, My Little Pony
<b>Coleções</b>	53.1	Cartas de Pokémon, trens, rochas
<b>Animais</b>	50.2	Tubarões, sons que os animais fazem, golfinhos
<b>Construção</b>	46.0	Construções com LEGO
<b>Transporte</b>	45.3	Aprender tudo sobre carros; coleções de caminhões de bombeiros
<b>Arte</b>	43.0	Ama desenhar, ou brincar com argila ou areia
<b>Máquinas</b>	42.6	Desmonta brinquedos e eletrônicos para ver como eles funcionam

Fonte – Adaptado de Autism Speaks

A pesquisa indica que interesses específicos são mais comuns em homens com TEA, especialmente aqueles com desafios sociais e de comunicação mais acentuados. Outro ponto a se destacar, é o fato de que interesses específicos que mais interferiam no funcionamento diário eram horários, objetos e televisão. De acordo com o estudo, o número de interesses específicos demonstrava diminuir com a idade.

Apesar de ampliar o entendimento sobre o tema, o estudo aponta limitações, já que muitos relatos partiram dos pais, o que pode não refletir toda a diversidade de interesses. Futuras pesquisas devem incluir diretamente as pessoas autistas para maior precisão.

### **2.3 Jogos digitais**

Um estudo publicado no *Journal of Autism and Developmental Disorders* investigou a eficácia de jogos de computador na melhoria das habilidades sociais e de comunicação em crianças com autismo. Os resultados mostraram que as crianças que jogam jogos de computador, com possibilidades de promover comunicações sociais, apresentaram melhorias significativas no desenvolvimento dessa habilidade.

Quando pensamos em jogos virtuais, podemos criar uma conexão com um momento de concentração, onde a pessoa fica de olho na tela para acompanhar toda a ação e conquistar o máximo de objetivos possíveis. Esse ato de concentração pode impulsionar outras atividades do dia a dia, como fazer a leitura de um livro, prestar atenção nos exercícios em sala de aula e até mesmo se interessar pela fala de um colega que antes era distante. Isso também impacta no desenvolvimento de habilidades sociais, principalmente quando se trata de jogos com multijogadores, onde envolve jogar com outras pessoas, estimula a capacidade de cooperar e de se comunicar com os outros.

Segundo Sampaio e Pereira (2022), outros benefícios dos jogos virtuais são:

- Estimulação sensorial: Muitos jogos online envolvem gráficos e sons, o que pode ajudar a estimular os sentidos e melhorar a percepção sensorial de uma pessoa com autismo.
- Melhoria nas habilidades motoras finas: jogar online pode ajudar a melhorar as habilidades motoras finas, como a precisão e a destreza dos movimentos.
- Redução do estresse: os jogos online podem ser uma forma divertida e eficaz de reduzir o estresse e a ansiedade, o que pode ser particularmente útil para pessoas com autismo, que muitas vezes podem ter dificuldade em lidar com situações estressantes.

Um dos jogos mais indicados é o famoso Minecraft (figura 1), um jogo de exploração e construção, cujo objetivo é construir um novo ambiente no mundo virtual, enfrentando algumas criaturas misteriosas que aparecem à noite. Ele é popular entre crianças com autismo por sua natureza não competitiva e por permitir que os jogadores criem e explorem em seu próprio ritmo.

Figura 1 – Imagem do jogo Minecraft



Fonte – Autoria própria

Outro jogo que podemos citar é o famoso Roblox (figura 2), um estudo realizado pela Internet Matters em parceria com o Roblox revelou diversos resultados positivos para jovens neurodivergentes, incluindo crianças com Transtorno do Espectro Autista. Entre os principais achados, destaca-se que 93% dos participantes jogam Roblox, evidenciando a popularidade da plataforma como espaço de interação social.

Os jogos proporcionam sentimento de felicidade, desenvolvimento de habilidades sociais e estímulo à criatividade, já que 80% dos jovens participantes do estudo relatam criar seus próprios conteúdos. Esses resultados indicam que, quando utilizados de forma supervisionada e segura, ambientes virtuais como o Roblox podem favorecer aprendizagens lúdicas, autonomia e engajamento social em crianças com TEA.

Figura 2 – Imagem do jogo Roblox



Fonte – @Copa\_Roblox

Existem jogos digitais desenvolvidos especificamente para atender às necessidades de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), oferecendo recursos que auxiliam na inclusão e no aprendizado.

Nesse sentido, alguns jogos se destacam por suas abordagens e resultados positivos, podendo servir como referência para compreender a relevância dessa ferramenta no processo de desenvolvimento de crianças autistas e inspiração para o desenvolvimento de mais ferramentas digitais (Sampaio e Pereira 2022).

### 2.3.1 Math Garden

É um jogo educativo que ensina conceitos matemáticos básicos, como adição, subtração, multiplicação e divisão. O jogo usa gráficos coloridos e animações para ajudar as crianças a aprenderem matemática de forma divertida e interativa (figura 3).

Figura 3 – Tela do jogo Math Garden



Fonte - Twinkl

### 2.3.2 - Endless Alphabet

Tem como objetivo auxiliar no aprendizado do alfabeto e construção de vocabulário para as crianças. Ele usa personagens animados e interativos para ajudar as crianças a aprenderem novas palavras e conceitos; leva a característica de jogo por ter “fases” conforme o usuário avança no aprendizado (figura 4).

Figura 4 – Tela do jogo Endless Alphabet



Fonte – Google Play

### 2.3.3 - BrainPop

É um site educativo com vídeos educativos curtos sobre uma variedade de tópicos, incluindo ciência, matemática, história e inglês. Os vídeos são animados e interativos, e muitas vezes incluem jogos e atividades para ajudar as crianças a aprenderem de forma mais eficaz (figura 5).

Figura 5 – Tela do jogo BrainPOP



Fonte - Tech & Learning

#### 2.3.4 - Auti-Sim

Criado por Julian Mautner, um adulto autista, o jogo “Auti-Sim” é um simulador sensorial online, que permite que as pessoas típicas entendam o Transtorno de Processamento Sensorial (TPS), e como pessoas autistas reagem ao estarem em contato com muitos estímulos sonoros e visuais, simulando até mesmo uma crise de processamento sensorial (figura 6).

Figura 6 – Tela do jogo Auti-Sim



Fonte – Autism Key

Além dos jogos virtuais, existe a possibilidade de promover a integração de pessoas autistas com tradicionais jogos infantis, brincadeiras sensoriais feitas em casa e, até mesmo, brinquedos que tem objetivo de estimular as habilidades, desenvolvimentos motores e socialização.

É importante lembrar que a inclusão de jogos virtuais deve ser equilibrada com outras atividades importantes da vida, como interação social e exercício físico, para garantir um estilo de vida saudável e equilibrado.

## 2.4 - Sonic Pathology

Sonic the Hedgehog (ou Sonic, o Ouriço), criado pela Sega em 1991, é um personagem de videogame conhecido por sua incrível velocidade e espírito aventureiro (figura 7). Ele se tornou uma figura adorada na cultura popular, aparecendo em diversos videogames, programas de TV, quadrinhos e filmes (Recreio, 2024). A personalidade vibrante de Sonic, sua capacidade de superar obstáculos desafiadores e sua dedicação à luta contra a injustiça o tornaram um símbolo duradouro de resiliência e heroísmo.

Figura 7 – Capa do jogo Sonic Adventure 2



Fonte – Steam

Dentro desse cenário, surgiu um fenômeno curioso e amplamente discutido em comunidades online, é o que vem sendo chamado informalmente de “sonic pathology”. Embora esse termo não seja amplamente utilizado na literatura médica ou científica. No entanto, em comunidades online, especialmente nas redes sociais, ele tem sido empregado informalmente para descrever a forte afinidade que muitas pessoas autistas têm por personagens como o Sonic.

Por exemplo, o usuário do X @SonicStormChaz se identifica como autista e compartilha regularmente conteúdos relacionados ao Sonic. Além disso, a conta do Instagram @autismislife também aborda temas relacionados ao autismo e ao *Sonic*, promovendo a conscientização e engajamento.

Segundo a instituição Above and Behavior ABA Therapy, essa conexão pode ser atribuída a diversos fatores:

- **Interesses Específicos:** Indivíduos no espectro autista frequentemente desenvolvem interesses intensos por temas específicos. Sonic, com seu universo rico e personagens cativantes, pode se tornar um desses focos de interesse.
- **Estímulos Visuais e Auditivos:** Os jogos e animações do Sonic oferecem estímulos visuais e auditivos que podem ser particularmente atraentes para algumas pessoas autistas.
- **Comunidade e Identificação:** A popularidade de Sonic entre pessoas autistas criou comunidades online onde fãs compartilham experiências e conteúdos relacionados, fortalecendo ainda mais essa conexão.

Em resumo, embora "sonic pathology" não seja um termo técnico reconhecido, ele reflete uma observação cultural sobre a relação entre o personagem Sonic e a comunidade autista, destacando a importância de interesses específicos na vida de muitas pessoas no espectro.

Esses elementos foram inspiradores para a criação do jogo presente neste trabalho, especialmente na construção de fases padronizadas e didáticas, capazes de manter o interesse das crianças. Além disso, a abordagem lúdica e visualmente atraente do Sonic serviu como referência para desenvolver um ambiente colorido e estimulante, adequado às necessidades de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

### **3. Metodologia**

Esta pesquisa é do tipo aplicada, pois tem como objetivo criar uma solução prática (no caso, um jogo educativo) para um problema específico: melhorar o processo de aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A abordagem adotada é qualitativa, já que procura entender melhor as características desse público e adaptar o conteúdo do jogo às suas necessidades cognitivas e comportamentais.

Além disso, se trata de uma pesquisa exploratória, pois busca investigar de que forma o uso de jogos e tecnologias pode ajudar no aprendizado dessas crianças. Também foram utilizados elementos de estudo de caso, por meio de questionários e observações com responsáveis e /ou profissionais que trabalham com crianças autistas, com o objetivo de validar e aprimorar o desenvolvimento do jogo.

O presente trabalho foi desenvolvido em duas etapas principais. A primeira envolveu uma pesquisa detalhada sobre o tema, por meio de levantamento exploratório de artigos científicos, websites, fóruns especializados e relatos de experiências de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A segunda etapa concentrou-se na criação de um jogo digital

voltado para crianças com TEA, abordando o público-alvo, escolha do tema, objetivo do projeto, roteiro do jogo, ferramentas utilizadas, desenvolvimento e gameplay.

### **3.1 Público-alvo**

O jogo educativo desenvolvido neste trabalho é voltado para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), focando naquelas que têm um interesse por dinossauros (um tema que costuma fazer parte do hiperfoco de muitas delas), apesar de não se limitar a esse somente público. Esse interesse intenso pode ser uma ótima ferramenta para aumentar o engajamento e facilitar o aprendizado, já que conteúdos ligados a temas preferidos costumam prender mais a atenção e motivar essas crianças.

### **3.2 Tema do jogo**

Apesar de não ser maior porcentagem, o tema dos dinossauros foi escolhido por ser um interesse comum e recorrente entre muitas crianças com TEA, que frequentemente desenvolvem hiperfoco em assuntos específicos. Dinossauros despertam a curiosidade, envolvem elementos visuais marcantes e oferecem vasto conteúdo educativo que pode ser explorado de forma lúdica.

Essa afinidade natural pelo tema potencializa o engajamento, facilita a aprendizagem e reduz a ansiedade durante as atividades. Além disso, dinossauros permitem trabalhar conceitos de ciência, história, linguagem e organização lógica de forma acessível e prazerosa, respeitando o ritmo e as preferências individuais das crianças.

### **3.3 Objetivo do projeto**

O jogo desenvolvido tem como principal objetivo transformar o interesse comum de muitas crianças autistas em uma ferramenta eficaz de aprendizagem. O trabalho busca unir esse desejo natural a conteúdos educativos, criando um ambiente lúdico, acessível e envolvente.

A proposta pedagógica tem como base uma mecânica simples e intuitiva, respeitando o tempo e o ritmo de cada criança. As cores vibrantes e a interface amigável foram escolhidas estrategicamente para atrair a atenção, facilitar a navegação e reduzir possíveis barreiras cognitivas e sensoriais.

Ao utilizar os dinossauros como tema central, o jogo não se limita apenas a transmitir informações sobre essas criaturas pré-históricas, mas também promove o desenvolvimento de habilidades como atenção, memória, raciocínio lógico e curiosidade científica.

### **3.4 Roteiro do jogo**

Ao longo das salas, as crianças entram em contato com diferentes espécies de dinossauros, apresentados por meio de descrições simples, atrativas e visualmente estimulantes. As informações incluem o nome do dinossauro, altura, comprimento, peso, alimentação e o período em que viveu, facilitando a compreensão e despertando o interesse pelo tema.

Após a apresentação de dois dinossauros, o jogador responde uma pergunta, formulada de forma lúdica e com linguagem acessível, funcionando como um reforço leve e eficaz do conteúdo.

Após a realização das cinco questões do jogo, o participante recebe uma premiação simbólica correspondente ao número de respostas corretas, seguindo a seguinte classificação: emblema de madeira (0 acertos), bronze (1 acerto), prata (2 acertos), ouro (3 acertos), platina (4 acertos) e diamante (5 acertos).

Independentemente do número de acertos obtidos, a conclusão das questões desbloqueia uma fase adicional, na forma de um jogo de labirinto, com o objetivo de estimular habilidades cognitivas, como atenção, percepção espacial e resolução de problemas, proporcionando uma experiência lúdica complementar à aprendizagem sobre dinossauros.

Essa estrutura foi pensada para promover o aprendizado sem gerar sobrecarga cognitiva, estimulando, ao mesmo tempo, habilidades importantes como memória, leitura e interpretação. Assim, o jogo se estabelece como uma ferramenta educativa cuidadosamente planejada, que une ciência e ludicidade de forma funcional, prazerosa e inclusiva.

### **3.5 Dinossauros Selecionados**

Para a construção do jogo, foram selecionados 10 dinossauros entre os mais populares e reconhecidos pelo público em geral focando também em suas características únicas. A escolha teve como objetivo despertar maior interesse e identificação das crianças, tornando a experiência mais envolvente e educativa.

A tabela a seguir, reúne informações sobre os 10 dinossauros mais populares, selecionados com base em sua relevância científica e reconhecimento cultural. Esses dados foram organizados para facilitar a compreensão e comparação entre as espécies. Todas as referências utilizadas para compilar essas informações estarão disponíveis ao final deste trabalho, na seção de Referências Bibliográficas.

Tabela 2 – Ficha dos dinossauros presentes no jogo

Dinossauros	Altura	Comp.	Peso	Viveu há	Aliment.	Localização
<b>Anquilossauro</b>	1,7 m	10 m	7 T	66 a 65 milhões	Herbívoro	América do Norte
<b>Braquiossauro</b>	13 m	18 - 22 m	28 - 46 T	155 a 143 milhões	Herbívoro	África, europa e américa do norte
<b>Carnotauro</b>	3 m	7,5 - 8 m	1,3 - 2,1 T	100 milhões	Carnívoro	América do Sul
<b>Dilofossauro</b>	1,6 m	7 m	300 kg	190 milhões	Carnívoro	América do Norte
<b>Estegossauro</b>	4 m	9 m	2 – 4 T	155 – 145 Milhões	Herbívoro	Centro-oeste da américa do norte e europa
<b>Espinossauro</b>	6 m	15 a 17 m	7 - 9 T	112 e 97 milhões	Carnívoro	Norte da África
<b>Parassaurolofo</b>	4 m	9,5 m	5 T	76 a 73 milhões	Herbívoro	América do norte e Ásia
<b>Velociraptor</b>	0,6 m	1,5 m	50 kg	84 a 80 milhões	Carnívoro	China e Mongólia
<b>Tiranossauro Rex</b>	3,65 m	12 m	5,5 – 8 T	68 milhões	Carnívoro	América do norte e ásia
<b>Tricerátops</b>	3,5 m	9 m	5 T	66 milhões	Herbívoro	Oeste da américa do norte

Fonte – Autoria própria

Optou-se por não incluir répteis voadores como pterossauros e nem répteis aquáticos como mosassauros, já que, apesar de muitas vezes associados aos dinossauros, esses animais pertencem a outros grupos de répteis pré-históricos (Universidade de Oxford, 2023 e Veja, 2012). Dessa forma, o foco permaneceu exclusivamente nos verdadeiros dinossauros, reforçando o caráter científico e didático do projeto.

## **3.6 Ferramentas**

### **3.6.1 - Scratch**

O Scratch é uma linguagem de programação visual criada pelo MIT, pensada especialmente para crianças e adolescentes. Com blocos coloridos e comandos fáceis de entender, ele permite que os usuários criem jogos, animações e histórias interativas de maneira simples e divertida.

Na área da educação, o Scratch se mostra uma ferramenta muito útil, pois ajuda a desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade, a resolução de problemas e até o trabalho em grupo (Souza e Costa, 2018). Por ser visual, interativo e lúdico, também é uma ótima opção para ensinar crianças com necessidades específicas, como aquelas com Transtorno do Espectro Autista. Sua forma acessível e motivadora contribui para tornar o processo de aprendizagem mais leve e eficiente para esse público.

### **3.6.2 - Aseprite**

O Aseprite é um software especializado na criação e animação de pixel art, amplamente utilizado no desenvolvimento de jogos digitais. Ele permite a construção de sprites, personagens, cenários e animações quadro a quadro, oferecendo ferramentas específicas para edição detalhada de cores, camadas e efeitos visuais. Sua interface intuitiva e recursos focados em pixel art tornam o Aseprite uma ferramenta valiosa para projetos que buscam um estilo visual retrô ou estilizado, facilitando a criação de elementos gráficos de forma eficiente e precisa.

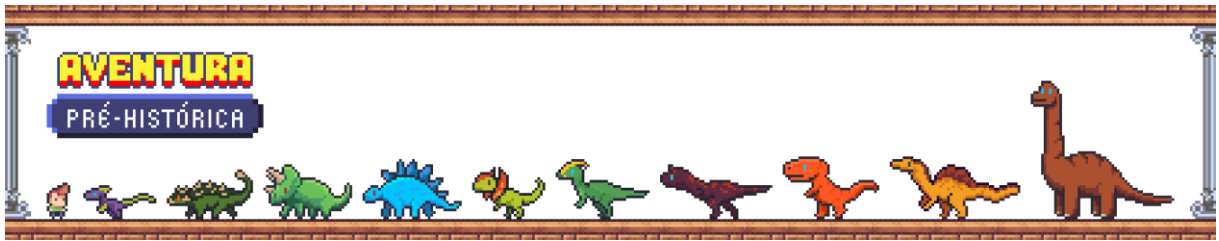
### **3.6.3 - Efeitos sonoros e música**

Para o uso de efeitos sonoros, foi usado majoritariamente os sons disponíveis pelo próprio Scratch. Para o som da porta que aparece após o questionário, foi utilizado um efeito sonoro do jogo Minecraft. No presente jogo, foi usado apenas uma música, música esta que está disponível de forma gratuita no canal do Youtube HeatleyBros.

## **3.7 Desenvolvimento do jogo**

O desenvolvimento do jogo iniciou-se pela criação da arte, com a definição do logo, do personagem, dos cenários e de elementos visuais que fossem atrativos e adequados para crianças com TEA. As ilustrações foram produzidas em pixel art, permitindo controle detalhado de cores, formas e animações (figura 8).

Figura 8 – Imagem contendo personagem, logo e dinossauros do jogo

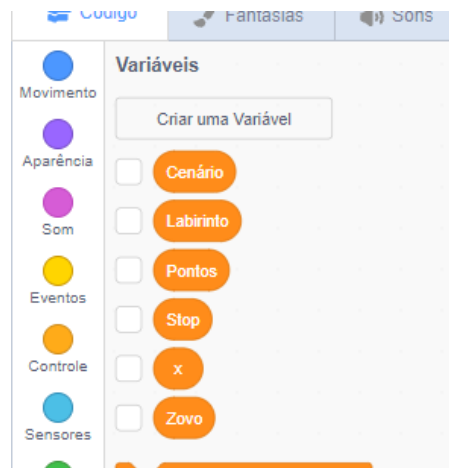


Fonte – Autoria própria

Após a finalização dos elementos gráficos, iniciou-se a etapa de programação, na qual foram implementadas as mecânicas, interações e funcionalidades do jogo, integrando os recursos visuais ao funcionamento do protótipo de forma lúdica e acessível. Sobre o desenvolvimento, é importante destacar dois pontos.

O primeiro sendo as variáveis utilizadas, que auxiliaram grandemente no desenvolvimento do jogo (figura 9).

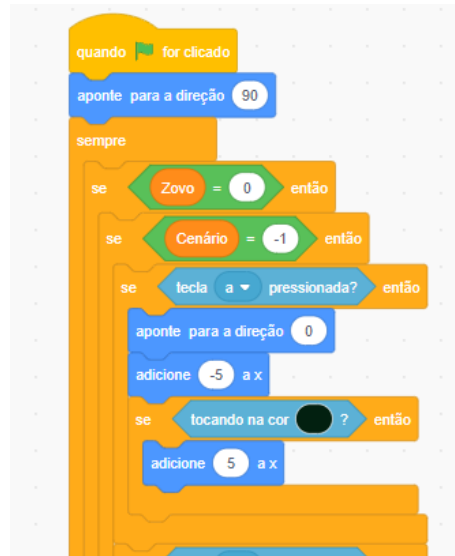
Figura 9 – Tela de variáveis no Scratch



Fonte – Autoria própria

O segundo ponto a se destacar, foi a mecânica de “Tocando na cor”, que ajudou na fase do labirinto, esse comando impedia o personagem de atravessar as paredes (figura 10).

Figura 10 – Tela apresentando a mecânica “Tocando na cor”



Fonte – Autoria própria

### 3.8 Gameplay

Após iniciar o jogo, o aluno se depara com a primeira tela (Figura 11), que mostra a logo do jogo (Figura 12) e uma paisagem do museu, aonde se passa a jogatina, para começar o passeio o jogador precisa clicar com o mouse em cima do museu.

Figura 11 – Tela inicial



Fonte - Autoria própria

Figura 12 – Logo do jogo



Fonte - Autoria própria

Ao clicar no museu, o jogador é redirecionado para segunda tela (figura 13), nesta tela o jogador é apresentado aos controles.

Figura 13 – Primeira sala



Fonte - Autoria própria

Seguindo a direita, o jogador se depara com o primeiro dinossauro (figura 14), ao clicar no dinossauro, o jogador é redirecionado para um guia com informações sobre o dinossauro (figura 15).

Figura 14 – Primeiro dinossauro



Fonte - Autoria própria

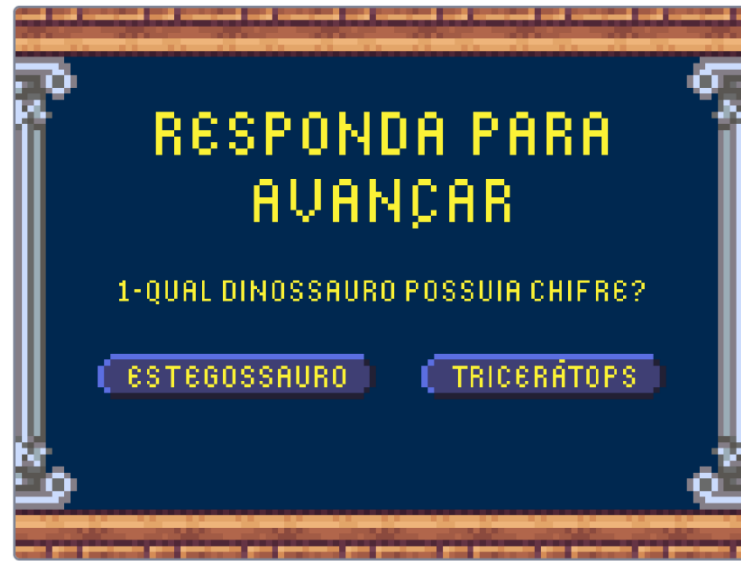
Figura 15 – Ficha do dinossauro



Fonte - Autoria própria

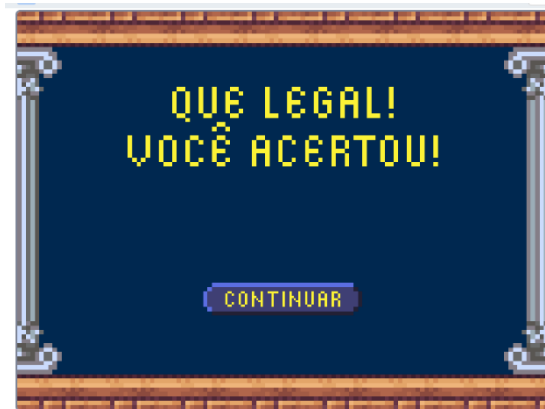
A cada dois dinossauros uma pergunta é feita, baseada em informações dadas nas fichas de informações sobre cada dinossauro (figura 16) – altura, comprimento, peso, alimentação, localização e características fisiológicas. No total, temos 10 dinossauros e 5 perguntas, o jogador receberá uma mensagem caso a resposta esteja correta (figura 17) ou errada (figura 18).

Figura 16 – Primeira pergunta



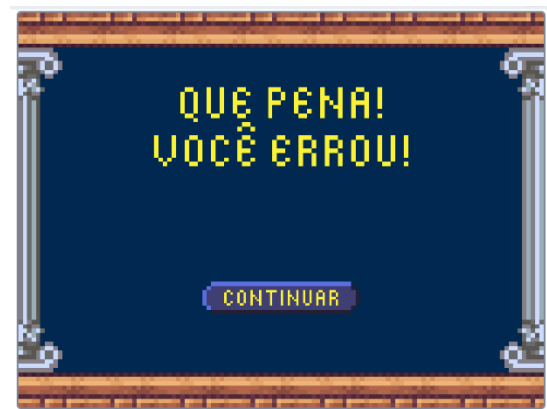
Fonte - Autoria própria

Figura 17 – Alternativa correta



Fonte - Autoria própria

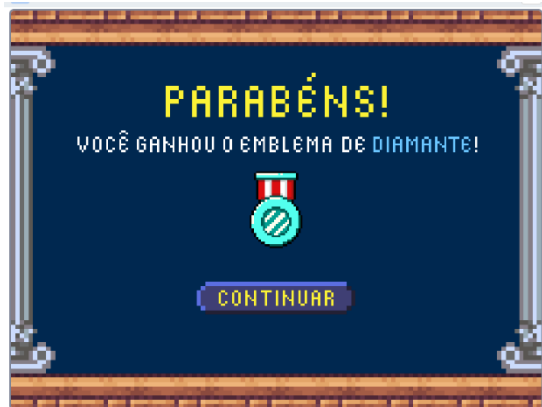
Figura 18 – Alternativa errada



Fonte - Autoria própria

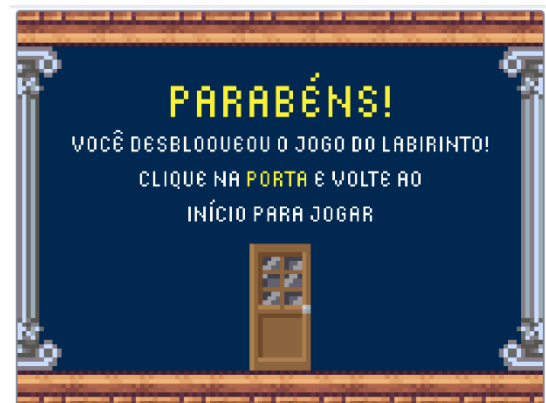
Quando o jogador responder todas as perguntas, ele irá receber um emblema de acordo com o número de questões que ele acertou (figura 19). Em seguida, aparecerá uma tela informando que um novo mini game está disponível (figura 20).

Figura 19 – Premiação



Fonte - Autoria própria

Figura 20 – Notificação da fase extra



Fonte - Autoria própria

Após clicar na porta, o jogador retorna para a tela do início do passeio (figura 20), entretanto, tem uma placa apontando para a esquerda, indicando uma sala disponível, sala esta que leva para o mini game citado antes (figura 21).

Figura 21 – Tela inicial com fase extra liberada



Fonte - Autoria própria

Figura 22 – Sala do labirinto



Fonte - Autoria própria

Ao clicar no arcade, o jogador é direcionado para um labirinto (figura 23), que tem como objetivo chegar até os ovos de dinossauro (figura 24).

Figura 23 – Objetivo da fase extra



Fonte - Autoria própria

Figura 24 – Labirinto completo



Fonte - Autoria própria

### 3.9 Aplicação

O presente projeto foi aplicado em uma escola municipal de ensino infantil e ensino fundamental localizada no município de Castanhal - PA, com a participação de alunos na faixa etária de 5 a 15 anos. Os professores responsáveis acompanharam a aplicação e após finalizar, foi realizado um pequeno questionário de 10 perguntas sobre a experiência do aluno em relação ao jogo, permitindo avaliação do engajamento e aprendizado.

### 3.10 Questionário

A avaliação da experiência dos alunos com o jogo educativo foi realizada por meio da escala Likert de 5 pontos, adotando-se a seguinte padronização: 1 – discordo completamente, 2 – discordo, 3 – neutro, 4 – concordo e 5 – concordo completamente. Essa abordagem permite que o professor responsável registre de maneira graduada o nível de concordância em relação a diferentes aspectos observáveis, como engajamento, atenção, autonomia e assimilação de conteúdo. A utilização de uma escala numérica padronizada facilita a quantificação das respostas, possibilitando análise estatística e comparação entre diferentes alunos de forma objetiva e sistemática.

O presente trabalho inclui um questionário elaborado para a coleta de dados, posicionado logo após este texto (tabela 3). Esse questionário foi desenvolvido com base nos objetivos do trabalho e visa obter informações confiáveis para a análise proposta.

Tabela 3 – Tabela de questões do questionário

Questão	Pergunta
1 <sup>a</sup>	O aluno demonstrou interesse em participar da atividade?
2 <sup>a</sup>	A criança compreendeu as instruções do jogo com facilidade?
3 <sup>a</sup>	O estudante conseguiu identificar os dinossauros durante o jogo?
4 <sup>a</sup>	Foi perceptível algum aprendizado sobre os dinossauros durante ou após o jogo?
5 <sup>a</sup>	Houve melhora perceptível em alguma habilidade cognitiva?
6 <sup>a</sup>	O aluno conseguiu interagir com o jogo de maneira independente?
7 <sup>a</sup>	A criança interagiu positivamente com o jogo?
8 <sup>a</sup>	O aluno tem interesse em jogar novamente?
9 <sup>a</sup>	Durante o jogo, o aluno manteve a atenção?
10 <sup>a</sup>	O aluno demonstrou interesse em mais dinossauros, fases ou atividades no jogo?

Fonte - Autoria própria

## 4 – Resultados

Os dados coletados proporcionaram resultados preliminares que evidenciam padrões relevantes para o estudo. Essas informações oferecem uma base sólida para interpretações mais aprofundadas. Na tabela 4, serão apresentados os resultados completos obtidos a partir do questionário aplicado, no qual cada aluno foi avaliado de acordo com a observação do professor responsável durante a aplicação do jogo acompanhados de discussões detalhadas, destacando as diferenças identificadas e suas possíveis implicações para o tema investigado.

Tabela 4 – Tabela com os resultados do questionário

Aluno	Idade	Série	Sexo	Questões									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5 anos	Educação Infantil	M	5	5	4	5	5	2	5	5	5	5
2	6 anos	1º ano	M	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5
3	7 anos	2º ano	M	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
4	8 anos	3º ano	M	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	8 anos	3º ano	F	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	9 anos	6º ano	M	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	9 anos	3º ano	M	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	10 anos	3º ano	M	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	10 anos	4º ano	M	2	5	5	5	5	5	3	1	5	1
10	11 anos	5º ano	M	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	14 anos	8º ano	M	3	5	5	5	5	5	5	1	5	1
12	15 anos	7º ano	M	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte - Autoria própria

#### 4.1 Prevalência masculina

Ao analisar o perfil dos 12 alunos, foi possível observar que a maioria dos participantes pertence ao sexo masculino – cerca de 91,6 % dos participantes.

O artigo *Why Are Autism Spectrum Conditions More Prevalent in Males?* publicado no site PLOS Biology, traz o debate sobre a teoria do cérebro masculino extremo (the extreme male brain theory - EMB), proposta em 1997, trouxe uma possível explicação para essa diferença, inicialmente sustentada por estudos psicológicos e, posteriormente, também por evidências biológicas.

Pesquisas apontam que a testosterona fetal pode influenciar diferenças sexuais em aspectos cognitivos e comportamentais, além de estar relacionada a traços autistas.

Contudo, ainda são necessárias amostras maiores para confirmar essas associações, especialmente em indivíduos já diagnosticados com TEA. Alternativas à teoria hormonal incluem explicações baseadas nos cromossomos sexuais (X e Y), que podem atuar de forma independente ou interagir com fatores hormonais. Apesar da possibilidade de subdiagnóstico em mulheres, a teoria do EMB estabeleceu uma nova base para investigar a relação entre sexo, hormônios e TEA.

#### **4.2 Variação na avaliação do questionário**

No geral, é possível observar que as avaliações tiveram resultados semelhantes, entretanto, é importante destacar questões aonde o resultado não foi unanimidade.

##### **4.2.1 – Identificação os dinossauros**

Durante a aplicação da atividade, observou-se que um dos alunos (aluno 1) apresentou menor facilidade em reconhecer os dinossauros apresentados – 8,3% dos participantes.

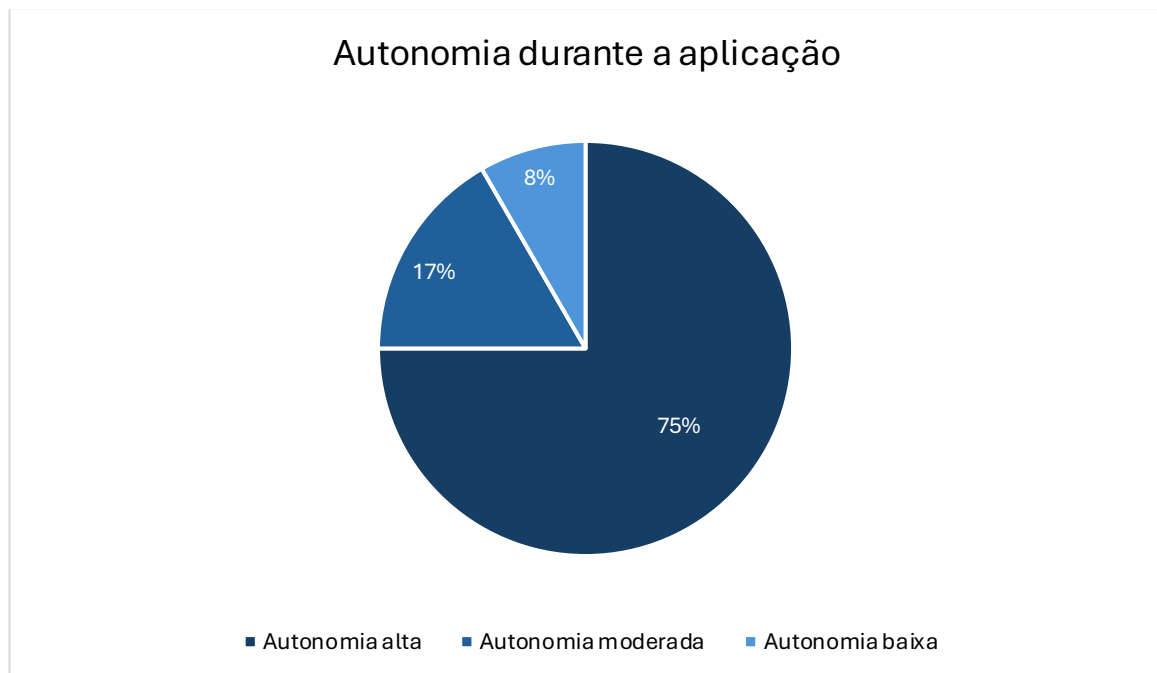
Esse aluno possui 5 anos de idade, o que pode justificar a limitação identificada, já que nessa faixa etária o desenvolvimento cognitivo e a capacidade de associação visual ainda estão em processo de consolidação. Todavia, sua dificuldade não reflete falta de interesse, mas sim um aspecto natural do estágio de desenvolvimento em que se encontra.

##### **4.2.2 – Interação independente**

No que se refere à autonomia durante a atividade, a maioria dos alunos conseguiu interagir de forma independente, demonstrando compreensão das dinâmicas propostas e segurança na execução.

Entretanto, dois estudantes apresentaram resultado neutro (16,6%) – aluno 2 (6 anos) e o aluno 3 (7 anos), o que indica que, embora tenham conseguido participar, mostraram algumas dificuldades pontuais que limitaram sua autonomia plena. Além disso, um aluno necessitou de auxílio direto para realizar as tarefas (8,3%) – aluno 1 (5 anos), evidenciando maior dependência do suporte oferecido.

Gráfico 1 – Dados da sexta pergunta



Fonte - autoria própria

Considerando que os três alunos têm idades muito baixas, esses resultados refletem características típicas dessa faixa etária, como a necessidade de orientação para compreender instruções e coordenar ações, além de uma menor experiência em atividades estruturadas. Dessa forma, a pouca idade dos participantes explica, em grande parte, a variação observada na autonomia durante o desenvolvimento da atividade.

#### 4.2.3 – Engajamento da atividade

Durante a avaliação aplicada aos 12 alunos participantes, verificou-se um resultado bastante positivo em relação ao engajamento com a atividade. A grande maioria, composta por 10 estudantes, demonstrou elevado interesse, evidenciando que a proposta conseguiu despertar atenção e motivação.

Gráfico 2 – Dados da primeira pergunta



Fonte - autoria própria

A experiência dos alunos durante a atividade revelou-se bastante positiva e enriquecedora, proporcionando não apenas momentos de diversão, mas também oportunidades significativas de aprendizagem. A temática dos dinossauros, amplamente reconhecida e apreciada pelas crianças, despertou curiosidade e entusiasmo desde o início para a maioria dos participantes, motivando os alunos a explorar o conteúdo de forma ativa. Foi possível observar que muitos demonstraram alegria ao interagir com os elementos da atividade, comentando espontaneamente sobre os dinossauros, fazendo perguntas e compartilhando informações que já conheciam, o que indica engajamento cognitivo aliado ao interesse afetivo.

O sistema de premiação e a atividade envolvendo o labirinto despertou grande entusiasmo entre os alunos. Muitos expressaram alegria ao receberem suas recompensas, reforçando a sensação de conquista e valorizando o esforço realizado. Ao percorrer o labirinto, eles demonstraram atenção e curiosidade, explorando cada etapa com interesse e prazer.

A experiência proporcionou desafios adequados à faixa etária, estimulando a percepção espacial, o raciocínio lógico e a tomada de decisões de forma lúdica. Tanto o sistema de recompensas quanto o labirinto foram eficazes em tornar a atividade mais atrativa e envolvente para todos os participantes. Além disso, vários alunos manifestaram desejo de continuar

participando da atividade ou de explorar futuras continuações, evidenciando que a experiência conseguiu manter a atenção e o interesse ao longo de todo o processo.

Na análise individual, foi possível identificar alguns fatores que justificam as respostas menos positivas. Um aluno apresentou nível neutro de interesse, o que sugere uma recepção moderada à experiência, enquanto apenas um aluno revelou baixo interesse, indicando menor envolvimento. O aluno que apresentou interesse neutro demonstrou uma personalidade mais apática em seu dia a dia (aluno 11), o que influencia diretamente em seu nível de engajamento. Ainda assim, destacou-se que ele possui afinidade por jogos digitais, especialmente Minecraft – segundo relato do próprio aluno, o que pode abrir uma oportunidade para outras propostas pedagógicas associadas a ambientes virtuais. Já o aluno que demonstrou pouco interesse relatou não se identificar muito com a temática do jogo (aluno 9). Além disso, é possível observar que o presente estudante possui um raciocínio elevado, o que fez com que a atividade se tornasse relativamente simples e pouco desafiadora, o que contribuiu para a sensação de monotonia ou até de certo desinteresse durante a execução.

Os resultados na avaliação da questão 1 mostraram-se determinantes para o desempenho nas questões 8 e 10. Observou-se que o baixo interesse manifestado na primeira questão refletiu diretamente na disposição dos alunos em participar de etapas posteriores da atividade. O aluno 9 e o aluno 11 não demonstraram entusiasmo em jogar novamente e nem apresentaram interesse adicional por elementos relacionados ao tema.

Esse padrão evidencia a importância de estratégias iniciais que despertem engajamento, pois o nível de motivação nas primeiras etapas pode influenciar significativamente a percepção e o envolvimento ao longo de toda a atividade. No geral, para a maioria, a atividade representou um espaço de descoberta, em que puderam relacionar novos conceitos a conhecimentos prévios, fortalecendo habilidades como atenção, observação e associação de informações.

### **4.3 Avaliação da experiência e benefícios observados**

A aplicação do jogo educativo sobre dinossauros proporcionou uma experiência altamente positiva para as crianças com TEA, evidenciando significativo envolvimento durante as atividades. Os alunos demonstraram atenção sustentada e interesse genuíno pelos elementos visuais e interativos do jogo, o que favoreceu a participação ativa e o engajamento em cada etapa. Observou-se também que alguns estudantes conseguiram realizar as tarefas de forma independente, enquanto outros se beneficiaram de orientações pontuais, indicando que o formato estruturado e lúdico do jogo atende às diferentes necessidades dentro do grupo.

Além do engajamento, a experiência possibilitou o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes, como percepção de padrões, memória, raciocínio lógico e compreensão sequencial. A temática dos dinossauros, amplamente atrativa, contribuiu para despertar curiosidade, motivação e interesse em explorar mais conteúdos relacionados, reforçando o potencial do jogo como ferramenta educativa.

Esses resultados sugerem que jogos digitais planejados com atenção às características e necessidades específicas de crianças autistas podem ser instrumentos eficazes para promover aprendizado de forma inclusiva, ao mesmo tempo em que estimulam a motivação, a autonomia e a interação social, criando um ambiente de aprendizagem envolvente e enriquecedor.

#### **4.4 Limitações do jogo**

Apesar dos resultados positivos observados, o jogo apresenta algumas limitações. A interface simples do Scratch restringe recursos visuais e sonoros mais sofisticados, o que pode reduzir o estímulo para alguns alunos. Além disso, a experiência ainda depende do acompanhamento de um supervisor ou professor para orientar as crianças, especialmente aquelas com maior necessidade de suporte.

Outro ponto é que o jogo aborda apenas conceitos básicos sobre dinossauros, não permitindo exploração mais profunda do conteúdo. Essas limitações indicam que futuras versões poderiam incluir recursos multimídia mais avançados, níveis de dificuldade ajustáveis e atividades complementares para ampliar o potencial pedagógico e a autonomia dos alunos.

## 5. Considerações finais

O desenvolvimento deste trabalho mostrou-se uma experiência extremamente enriquecedora e motivadora. A interação com as crianças evidenciou o potencial dos jogos virtuais educativos em capturar a atenção e despertar o interesse, proporcionando momentos de aprendizado lúdico e prazeroso. Foi possível observar benefícios significativos, como maior engajamento nas atividades, estímulo à concentração e desenvolvimento de habilidades cognitivas de forma divertida, demonstrando que a aprendizagem pode ser estimulada de maneira natural e envolvente por meio de recursos tecnológicos.

Além do aspecto pedagógico, a aplicação do jogo permitiu perceber a alegria e o entusiasmo das crianças durante as atividades, o que evidencia a capacidade dos jogos educativos de gerar experiências positivas e memoráveis. A oportunidade de acompanhar reações espontâneas, expressões de satisfação e descobertas inesperadas reforça a importância de criar momentos de interação que estimulem não apenas o aprendizado, mas também o bem-estar e a motivação dos alunos.

Outro ponto relevante observado foi a possibilidade de criar vínculos e conexões por meio do jogo. A experiência mostrou que ambientes lúdicos e interativos favorecem a comunicação, a colaboração e a socialização entre as crianças, fortalecendo relações e promovendo um sentimento de pertencimento. Esse aspecto reforça a função dos jogos educativos não apenas como ferramentas de ensino, mas também como instrumentos capazes de contribuir para o desenvolvimento socioemocional e a integração dos alunos.

Por fim, o trabalho evidenciou a importância da aplicação prática de conceitos aprendidos ao longo do curso de Engenharia da Computação, como lógica de programação, criação e edição de imagens, estrutura de dados, banco de dados e teste de sistemas, em projetos sociais e educativos. Além de cumprir seu objetivo inicial, o projeto aponta possibilidades de expansão, incluindo novas funcionalidades, temas variados e adaptações para diferentes faixas etárias, garantindo maior alcance e eficácia pedagógica. Dessa forma, este estudo representa um ponto de partida relevante para futuras pesquisas sobre tecnologias educacionais inclusivas, mostrando que soluções tecnológicas podem gerar impacto positivo e duradouro na vida das crianças.

## 7. Referência bibliográfica

INTERNET MATTER. Online Gaming and Divergence. 2023.

AUTISM ADVOCATE PARENTING MAGAZINE. The latest research on autism and special interests.

SAMPAIO, L. P., PEREIRA, C. P. Jogo Digital Educativo para Auxílio a Crianças com Autismo. 2022.

ALMEIDA, M. L., NEVES, A. S. A Popularização Diagnóstica do Autismo: uma Falsa Epidemia? 2020.

COHEN, S. B., LOMBARDO, M. V., AUYEUNG, B., ASHWIN, E., CHAKRABARTI, B., KNICKMEYER, R. WHY Are Autism Spectrum Conditions More Prevalent in Males? 2011.

SPARK SUMMARY REPORT. What Have Researchers Learned about Special Interests in Autism from SPARK Participants?

DEPARTAMENTO CIENTÍFICO DE PEDIATRIA DO DESENVOLVIMENTO E COMPORTAMENTO. Transtorno do Espectro do Autismo.

SILVA, M., & MULICK, J. A. Diagnosticando o Transtorno Autista: Aspectos Fundamentais e Considerações Práticas. 2009.

ZANON, R. B., BACKES, B., BOSA, C. A. Identificação dos Primeiros Sintomas do Autismo pelos Pais. 2014.

MARCONI, G. S. Análise e desenvolvimento de um jogo digital. 2023.

VAZ, A. C. S. B. Desenvolvimento de um jogo digital para ensino De engenharia de produção. 2018.

BRANCO, Y. S. C. Desenvolvimento de jogo digital de rpg. 2022.

BASTOW, C. Late Bloomer: How an Autism Diagnosis Changed My Life. 2021.

SOUZA, M. F., COSTA, C. S. SCRATCH: Guia Prático para aplicação na Educação Básica. 2018.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 2014.

RAMALHAIS, T. F. Compreendendo o autismo. 2024.

EXPRESSIA. Estimulação Cognitiva no tratamento do autismo. Disponível em: <<https://expressia.life/estimulacao-cognitiva-autismo/>>. Acesso em: 9 set. 2025.

MARQUES, I. Jogos virtuais que podem ser aliados do autismo. Disponível em: <<https://genialcare.com.br/blog/jogos-virtuais-para-autismo/>>. Acesso em: 9 set. 2025

BRITES, L. A CRIANÇA AUTISTA: limitações e habilidades. Disponível em: <<https://institutoneuro saber.com.br/artigos/a-crianca-autista-limitacoes-e-habilidades/>>. Acesso em 30 ago. 2025.

MOLLER, R. Why Do Autistic People Like Sonic? Disponível em: <[https://www-abtaba-com.translate.goog/blog/autistic-people-like-sonic?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=pt&\\_x\\_tr\\_hl=pt&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://www-abtaba-com.translate.goog/blog/autistic-people-like-sonic?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=tc)>. Acesso em: 29 ago. 2025.

IGELAMAN, B. Fossil study brings us one step closer to revealing how ‘flying dinosaurs’ took flight. Disponível em: <<https://www.earth.ox.ac.uk/article/fossil-study-brings-us-one-step-closer-revealing-how-flying-dinosaurs-took-flight>>. Acesso em 28 ago. 2025.

VEJA. Pesquisadores descobrem primeiro mosassauro de água doce. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/ciencia/pesquisadores-descobrem-primeiro-mosassauro-de-agua-doce/>>. Acesso em 28 ago. 2025.

ATLAS VIRTUAL. PARASSAUROLOFO. Disponível em:

<<https://www.atlasvirtual.com.br/parassaurolfo.htm>>. Acesso em: 27 ago. 2025.

JUNIOR, A. G. Velociraptor. Disponível em:

<<https://www.infoescola.com/dinossauros/velociraptor/>>. Acesso em: 27 ago. 2025.

MCKEEVE, A. Disponível em:

<<https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/tiranossauro-rex>>. Acesso em: 26 ago. 2025.

BIODIVERSITY. Carnotauro. Disponível em: <<https://www.biodiversity4all.org/taxa/804331-Carnotaurus-sastrei>>. Acesso em: 26 ago. 2025.

ATLAS VIRTUAL. Disponível em: <<https://www.atlasvirtual.com.br/braquiossauro.htm>>.

Acesso em: 25 ago. 2025.

JUNIOR, A. G. Tricerátops. Disponível em:

<<https://www.infoescola.com/dinossauros/triceratops/>>. Acesso em: 25 ago. 2025.

ATLAS VIRTUAL. Anquilossauro. Disponível em:

<<https://www.atlasvirtual.com.br/anquilossauro.htm>>. Acesso em: 24 ago. 2025.

ATLAS VIRTUAL. Espinossauro. Disponível em:

<https://www.atlasvirtual.com.br/espinossauro.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

JWE2 TOOLBOX. Dilophosaurus. Disponível em: <<https://www.paleo.gg/pt/games/jurassic-world-evolution-2/dino-db/dilophosaurus>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

SUA PESQUISA.COM. Estegossauro. Disponível:

<<https://www.suapesquisa.com/dinossauros/estegossauro.htm>>. Acesso em: 22 ago. 2025.

STRAUSS, B. Top 10 Most Popular Dinosaurs.

Disponível em: <[https://www-thoughtco-com.translate.goog/the-dinosaur-encyclopedia-1091968?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=pt&\\_x\\_tr\\_hl=pt&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://www-thoughtco-com.translate.goog/the-dinosaur-encyclopedia-1091968?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=tc)>. Acesso em: 21 ago. 2025.

ACTIVE WILD. The Most Popular Dinosaurs: list with pictures and interesting facts. Disponível em: [https://www-activewild-com.translate.google.com/popular-dinosaurs/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=pt&\\_x\\_tr\\_hl=pt&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://www-activewild-com.translate.google.com/popular-dinosaurs/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=tc). Acesso em 20 ago. 2025.

SIQUEIRA, B. Censo 2022 identifica 2,4 milhões de pessoas diagnosticadas com autismo no Brasil. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/43464-censo-2022-identifica-2-4-milhoes-de-pessoas-diagnosticadas-com-autismo-no-brasil>. Acesso em 24 ago. 2025.