

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**DIRETRIZES PARA O *DESIGN* DE JOGOS
COLABORATIVOS QUE INCLUAM
ESTUDANTES COM TRANSTORNO DO
ESPECTRO AUTISTA**

RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU

ORIENTADORA: PROF. DRA. JOICE LEE OTSUKA

São Carlos – SP

Abril/2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**DIRETRIZES PARA O *DESIGN* DE JOGOS
COLABORATIVOS QUE INCLUAM
ESTUDANTES COM TRANSTORNO DO
ESPECTRO AUTISTA**

RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, área de concentração: Computação Centrada no Humano

Orientadora: Prof. Dra. Joice Lee Otsuka

São Carlos – SP

Abril/2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Rhana Omolayo Pinheiro Oresotu, realizada em 29/04/2025.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Joice Lee Otsuka (UFSCar)

Prof. Dr. Nassim Chamel Elias (UFSCar)

Profa. Dra. Denise Hideko Goya (UFABC)

Dedico este trabalho aos meus pais que me apoiaram nesta jornada.

AGRADECIMENTOS

Ao longo dos anos, aprendi que não fazemos nada sozinhos. Durante todos esses anos de estudo, contei com muitas pessoas, seja com conhecimentos educacionais, seja com apoio e conhecimentos sobre a vida.

Agradeço principalmente à minha mãe, Rosicler, e ao meu pai, Barbatunde, que foram as primeiras pessoas a acreditarem em mim e me darem todo o apoio para que eu pudesse correr atrás dos meus objetivos.

À Minha madrinha, Riany e aos meus primos João e Maria, que me incentivaram e motivaram a não desistir.

À Carol, que esteve do meu lado durante o mestrado e me apoiou em diversos momentos em que precisei.

À minha orientadora Dra. Joice Lee Otsuka por acreditar em mim, pelo apoio e todo ensinamento.

Aos meus colegas do LOA: professor Delano, Vitor, Patricia, Elyssa, Valério, Clara e ao Gabriel, expressei minha profunda gratidão. Cada um de vocês, com prontidão, dedicação e companheirismo, contribuiu significativamente para a conclusão deste trabalho. Obrigado por serem parte essencial desta conquista.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

RESUMO

O número de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) matriculadas em escolas regulares brasileiras tem aumentado significativamente. O TEA é caracterizado por dificuldades na comunicação e interação social, além da presença de comportamentos e interesses restritos e repetitivos. Diversos jogos sérios vêm sendo desenvolvidos para estimular habilidades cognitivas e sociais de pessoas com TEA, muitos deles com foco terapêutico e aplicados em clínicas. No entanto, diretrizes de *design* de jogos voltadas para esse público geralmente não consideram abordagens inclusivas, que promovam experiências de aprendizagem colaborativa, incluindo estudantes com TEA. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um conjunto de diretrizes para o *design* de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com TEA. A pesquisa iniciou-se com uma revisão sistemática da literatura para mapear o estado da arte sobre o *design* de jogos colaborativos projetados com foco em pessoas com TEA ou que as incluam. A partir da revisão da literatura e também a partir de resultados obtidos no trabalho de Ziviani (2024) sobre diretrizes para o *design* de jogos educacionais *multiplayer* colaborativos, foi elaborado um conjunto inicial de diretrizes, refinado ao longo do estudo. Para os primeiros refinamentos dessas diretrizes, foi realizado um estudo de caso qualitativo com um jogo originalmente projetado para ser colaborativo, mas sem considerar a inclusão de estudantes com TEA. Esse jogo foi aplicado em uma escola municipal com alunos do ensino fundamental II e médio, incluindo estudantes com TEA, avaliando aspectos de colaboração e inclusão no contexto escolar por meio de observação direta e grupos focais com os estudantes e entrevistas com a especialista em Educação Especial que acompanhou o estudo. Com base nas observações e sugestões coletadas, foi realizada a primeira adaptação do jogo, que foi aplicada em um segundo estudo de caso com os mesmos alunos. Em um grupo focal com especialistas em Educação Especial, foram discutidos e refinados vários pontos de dúvidas sobre o conjunto de diretrizes e o redesign inicial do jogo. Em seguida, o estudo foi ampliado para mais um estudo de caso, nos quais a versão final do jogo, aprimorada a partir das análises anteriores, foi aplicada a duas novas turmas de estudantes, incluindo alunos com e sem TEA do 6º ano do ensino fundamental II. Os resultados demonstraram que foi possível construir um conjunto de diretrizes para o *design* de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com TEA. Essas diretrizes foram aplicadas no redesign de um jogo colaborativo inclusivo, que foi aplicado em contexto escolar, sendo capaz de promover, de maneira eficaz a interação e a colaboração entre estudantes, incluindo aqueles com TEA.

Palavras-chave: transtorno do espectro autista; *design* inclusivo; jogos educacionais.

ABSTRACT

The number of children with Autism Spectrum Disorder (ASD) enrolled in regular Brazilian schools has significantly increased. ASD is characterized by difficulties in communication and social interaction, along with the presence of restricted and repetitive behaviors and interests. Several serious games have been developed to stimulate cognitive and social skills in people with ASD, many of which are therapeutically focused and applied in clinics. However, game design guidelines for this audience often do not consider inclusive approaches that promote collaborative learning experiences, including students with ASD. This study aims to develop a set of guidelines for designing collaborative educational games that include students with ASD. The research began with a systematic literature review to map the state of the art on the design of collaborative games specifically focused on or inclusive of people with ASD. Based on the literature review and results from Ziviani's (2024) work on guidelines for the design of multiplayer collaborative educational games, an initial set of guidelines was developed and refined throughout the study. For the first refinements of these guidelines, a qualitative case study was conducted with a game originally designed to be collaborative, but without considering the inclusion of students with ASD. This game was applied in a municipal school with students from elementary school and high school, including students with ASD, evaluating aspects of collaboration and inclusion in the school context through direct observation, focus groups with students, and interviews with the special education expert who supervised the study. Based on the observations and suggestions collected, the first adaptation of the game was made, which was then applied in a second case study with the same students. In a focus group with special education experts, several points of uncertainty about the set of guidelines and the initial redesign of the game were discussed and refined. The study was then expanded to a third case study, in which the final version of the game, enhanced from the previous analyses, was applied to two new classes of students, including both students with and without ASD from the 6th grade of elementary school. The results demonstrated that it was possible to build a set of guidelines for designing collaborative educational games that include students with ASD. These guidelines were applied in the redesign of an inclusive collaborative game, which was used in the school context, effectively promoting interaction and collaboration among students, including those with ASD.

Keywords: Autistic Spectrum Disorder; inclusive design; educational games.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	16
1.1 Contextualização e Motivação	16
1.2 Objetivos	18
1.3 Metodologia	18
1.4 Estrutura do trabalho	20
CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
2.1 Transtorno do Espectro Autista	23
2.2 <i>Design</i> universal, <i>design</i> inclusivo e <i>design</i> acessível	25
2.3 Jogos sérios	27
2.3.1 Jogos como recursos de inclusão na educação	29
2.3.2 Jogos sérios para pessoas com TEA	31
2.3.3 Recomendações de <i>design</i> de jogos para pessoas com TEA	32
2.4 Aprendizagem colaborativa	35
2.5 Considerações finais	36
CAPÍTULO 3 – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	37
3.1 Planejamento e condução	37
3.2 Síntese dos trabalhos analisados	38
3.3 Análise das questões de pesquisa	43

3.3.1	Recomendações de <i>design</i> para jogos colaborativos que incluam pessoas com TEA	44
3.3.2	Características dos jogos colaborativos	45
3.4	<i>Snowballing</i>	46
3.5	Discussão	47
3.6	Considerações Finais	48
 CAPÍTULO 4 – CONJUNTO INICIAL DE DIRETRIZES		49
4.1	Diretrizes para o Design de Jogos que Incluam Estudantes com TEA	51
4.2	Diretrizes para o <i>Design</i> de Jogos Educacionais <i>Multiplayer</i> Colaborativos . . .	58
4.3	Considerações finais	66
 CAPÍTULO 5 – REFINAMENTO DO CONJUNTO E <i>DESIGN</i> DE UM JOGO COLABORATIVO INCLUSIVO		67
5.1	Estudo de Caso 1	68
5.1.1	O jogo “Responda se Puder Colaborativo”	68
5.1.2	Preparação para a aplicação do jogo	71
5.1.3	Protocolo do estudo de caso	73
5.1.4	Aplicação do jogo	76
5.1.4.1	Problemas antes ou durante a aplicação	76
5.1.4.2	Observação direta na sessão	77
5.1.5	Grupo focal com os alunos	78
5.1.6	Resultado da aplicação	79
5.2	Estudo de Caso 2	81
5.2.1	O jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”	81
5.2.2	Protocolo do estudo de caso	86
5.2.3	Aplicação do jogo	89
5.2.3.1	Problemas antes ou durante da aplicação	89

5.2.3.2	Observação direta na sessão	90
5.2.4	Grupo focal com os alunos	91
5.2.5	Entrevista com a especialista em Educação Especial	92
5.2.6	Resultado da aplicação	93
5.3	Refinamento do conjunto de diretrizes	94
5.4	Considerações finais	94

CAPÍTULO 6 – GRUPO FOCAL COM ESPECIALISTAS EM EDUCAÇÃO ESPECIAL 95

6.1	Aplicação do grupo focal	95
6.2	Refinamento do conjunto de recomendações	99
6.3	Considerações finais	102

CAPÍTULO 7 – ESTUDO DE CASO TURMA B E C 103

7.1	Descrição da versão final do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo” .	103
7.2	Preparação para as aplicações do jogo	107
7.3	Protocolo do estudo de caso	107
7.3.1	Formulação do problema	108
7.4	Aplicação com a Turma B	110
7.4.1	Preparação para a aplicação com a Turma B	110
7.4.2	Aplicação do jogo	110
7.4.3	Observação direta na sessão	110
7.4.4	Problemas durante da aplicação	113
7.4.5	Grupo focal com os alunos	113
7.4.6	Resultado da aplicação	114
7.5	Aplicação com a Turma C	115
7.5.1	Preparação para a aplicação com a Turma C	115
7.5.2	Aplicação do jogo	116

7.5.3	Observação direta na sessão	116
7.5.4	Grupo focal	118
7.5.5	Resultado da aplicação	120
7.6	Entrevista com a especialista em Educação Especial	120
7.7	Refinamento final do conjunto de diretrizes	122
7.8	Discussão geral sobre os estudos de caso	125
7.9	Considerações finais	127
CAPÍTULO 8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS		129
8.1	Limitações do estudo	131
8.2	Trabalhos Futuros	132
REFERÊNCIAS		133
APÊNDICE A – DOCUMENTOS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO		139
APÊNDICE B – TESTES COM USUÁRIOS		145
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA SOBRE A PESQUISA		151

LISTA DE FIGURAS

1.1	Diagrama das etapas do projeto	21
4.1	Representação esquemática da consolidação do conjunto inicial de diretrizes	50
5.1	Menu do jogo “Responda se Puder Colaborativo” - Tela inicial	69
5.2	Tela de Login	69
5.3	Momento individual (Exemplo de tela de teste com nomes de participantes fictícios)	70
5.4	Momento em grupo (Exemplo de tela de teste com nomes de participantes fictícios)	70
5.5	Momento de Reflexão (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)	71
5.6	<i>Ranking</i> final (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)	72
5.7	Tela de configuração da partida (visível apenas para o professor)	72
5.8	Tela de acompanhamento do professor	73
5.9	Menu do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo” - Tela inicial	81
5.10	Tela de início do jogo contendo a opção de escolher ou não ser líder	82
5.11	Momento individual (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)	83
5.12	Momento em grupo (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)	83
5.13	Momento de votação (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)	84
5.14	Opções de mensagens prontas no chat (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)	84
5.15	Momento de Reflexão (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)	85
5.16	<i>Ranking</i> final (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)	86

5.17 Tela de acompanhamento do professor (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)	87
7.1 Apresentação da narrativa	105
7.2 Desfecho da narrativa quando os jogadores erram todas as questões, em que o robô permanece enferrujado com a mesma aparência inicial, porém em uma garagem	105
7.3 Desfecho da narrativa quando os jogadores acertam poucas questões, em que a lataria do robô é restaurada, eliminando a ferrugem, embora ele ainda permaneça na garagem	106
7.4 Desfecho da narrativa quando os jogadores têm um desempenho melhor no jogo, em que o robô aparece musculoso e frequentando uma academia	106
7.5 Desfecho da narrativa quando os jogadores acertam muitas questões, em que ele surge musculoso, com cabelo e desfrutando de uma vida na praia	107

LISTA DE TABELAS

3.1	Critérios de inclusão e exclusão	38
4.1	Diretrizes para o <i>design</i> de jogos que incluam estudantes com TEA	51
4.2	Diretrizes para o <i>design</i> de jogos educacionais <i>multiplayer</i> colaborativos	58
4.3	Conjunto inicial de diretrizes para o <i>design</i> de jogos educacionais <i>multiplayer</i> colaborativos considerando a inclusão de estudantes com TEA	63
5.1	Alunos participantes da primeira aplicação do jogo colaborativo (Turma A)	75
5.2	Composição das equipes no estudo de caso 1	75
5.3	Alunos participantes da segunda aplicação do jogo colaborativo na Turma A	88
5.4	Composição das equipes no estudo de caso 2	88
5.5	Recomendação refinada após os estudos de caso 1 e 2	94
6.1	Refinamento do conjunto de recomendações	100
7.1	Alunos da Turma B - versão final do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”	110
7.2	Composição das equipes da aplicação com a Turma B	110
7.3	Alunos da Turma C - versão final do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”	116
7.4	Composição das equipes na aplicação com a Turma C	116
7.5	Conjunto final de diretrizes para o <i>design</i> de jogos educacionais colaborativos inclusivos para estudantes com TEA	122

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACM – *Association for Computing Machinery*

CL – *Collaborative Learning*

CSCL – *Computer Supported Collaborative Learning*

DT – *Desenvolvimento Típico*

GAG – *Game Accessibility Guideline*

GBL – *Game Based Learning*

IEEE – *Instituto de Engenheiros Eletrônicos e Eletricistas*

OMS – *Organização Mundial da Saúde*

TDAH – *Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*

TEA – *Transtorno do Espectro Autista*

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e Motivação

Segundo a Organização Mundial da Saúde em 2023, é estimado que aproximadamente 1 a cada 100 crianças no mundo têm Transtorno do Espectro Autista (TEA) (WHO, 2023). Essa estimativa, no entanto, representa um número médio e alguns estudos apontam que esse número é bem mais elevado. Por exemplo, os Centros de Controle e Prevenção de Doenças (em inglês, *Centers for Disease Control and Prevention - CDC*), dos Estados Unidos, estimam que 1 a cada 36 crianças têm TEA (CDC, 2024).

A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, das Nações Unidas, reconhece o direito de todas as crianças com deficiência serem incluídas nos sistemas educacionais regulares (WHO, 2011). De acordo com o Censo Escolar 2023, divulgado pelo Inep em 2024, o número de matrículas na educação especial no Brasil ultrapassou 1,7 milhão. Desse total, 53,7% correspondem a estudantes com deficiência intelectual, seguidos pelos estudantes com TEA, que representam 35,9% (636.202) (INEP, 2024). Em comparação com o ano anterior, o número de alunos com TEA matriculados cresceu significativamente, registrando um aumento de 48%, passando de 429.521 em 2022 para 636.202 em 2023 (IPQ, 2024). Além disso, o percentual de matrículas de alunos da educação especial incluídos em classes comuns aumentou de 94,2% em 2022 para 95% em 2023, indicando uma tendência crescente de inclusão desses estudantes no ensino regular (INEP, 2024). Isso reforça que é muito importante promover suporte aos professores para a inclusão efetiva desses estudantes.

TEA é caracterizado por dificuldades de comunicação e interação social e pela presença de comportamentos e/ou interesses repetitivos e restritos (APA, 2019). As crianças com TEA geralmente preferem não socializar, dificultando a aquisição de habilidades socioemocionais

(WINOTO; TANG, 2019) ou de se relacionarem com outras pessoas por não apresentarem a necessidade de compartilhar interesses com os outros (ROPER et al., 2019). Com base nisso, pessoas com TEA muitas vezes têm dificuldades em participar de atividades colaborativas (TSIKINAS; XINO GALOS, 2019).

Existem intervenções psicológicas e educativas que visam desenvolver habilidades sociais e cognitivas de pessoas com TEA (MAGLIONE et al., 2012). Entre essas intervenções, encontra-se o uso dos jogos sérios. Muitos estudos indicam que jogos sérios são capazes de estimular diversas habilidades, como aprendizagem e memória, habilidades psicomotoras, habilidades analíticas e espaciais, habilidades estratégicas, entre outras (DARIN, 2020). Os jogos sérios são aplicados também na educação, apresentando potencial para desenvolver competências na tomada de decisões, *design*, estratégia, cooperação e resolução de problemas (GIANNAKOS, 2013; MCFARLANE et al., 2002).

Além disso, os jogos podem ser utilizados como recurso de inclusão na educação pois, quando bem planejados, oferecem experiências de aprendizagem diversificadas, favorecendo a participação de alunos da Educação Especial, ao mesmo tempo em que estimulam o desenvolvimento de competências cognitivas, motoras e sociais (ANJOS; OLIVEIRA; SILVA, 2024).

Jogos colaborativos são aqueles em que os jogadores trabalham juntos para atingir um objetivo comum, enfatizando a comunicação e a estratégia coletiva em vez da competição. Jogos educacionais colaborativos têm apresentado resultados de sucesso em termos de comunicação e interação social (ZIVIANI, 2024). Muitos estudos evidenciam o potencial de jogos colaborativos na educação, melhorando a motivação, interação e aprendizagem entre os alunos (SUNG; HWANG, 2013; LIU; CHU, 2010). A aprendizagem colaborativa envolve grupos de alunos que colaboram para realizar tarefas ou solucionar problemas (LAAL; GHODSI, 2012) e promove aprendizagem envolvendo habilidades cognitivas e sociais (HERNÁNDEZ-SELLÉS; MUÑOZ-CARRIL; GONZÁLEZ-SANMAMED, 2019).

Estudos utilizaram jogos colaborativos para desenvolver habilidades sociais, comunicativas e cognitivas em crianças com TEA, como nos trabalhos de Barajas, Osman e Shirmohammadi (2017) e Ribeiro e Raposo (2014), tendo bons resultados em relação ao estímulo dessas habilidades. Entretanto, poucos estudos abordam jogos educacionais colaborativos visando incluir crianças com TEA em escolas regulares, promovendo a inclusão de pessoas com TEA em atividades conjuntas com estudantes sem TEA.

Ziviani (2024) realizou um estudo sobre diretrizes de *design* para jogos educacionais *multiplayer* com foco na colaboração e verificou que foi possível promover uma experiência colaborativa efetiva entre estudantes, porém não avaliou a inclusão de alunos com TEA.

Neste contexto, este trabalho busca responder a seguinte questão:

- Quais as adaptações necessárias no conjunto de diretrizes apresentado no trabalho de Ziviani (2024) para que seja possível a promoção de experiências de aprendizagem colaborativa com jogos educacionais, incluindo estudantes com TEA?

É importante ressaltar que o foco do trabalho será no apoio ao *design* de jogos inclusivos, mais especificamente em aspectos relacionados à promoção e apoio à colaboração entre os estudantes. O conjunto consolidado neste estudo poderá ser utilizado junto com outros conjuntos complementares, como o conjunto de diretrizes para o *design* de jogos educacionais que incluam estudantes com TEA, de Valério Neto, e o conjunto de diretrizes para promover o engajamento em jogos educacionais, de Bueno (2024).

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é propor um conjunto de diretrizes para apoiar o *design* de jogos educacionais colaborativos que favoreçam a inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista em dinâmicas de aprendizagem colaborativa baseada em jogos.

Para tanto os objetivos específicos estipulados são:

1. Compreender o estado da arte quanto às recomendações que apoiam o *design* de jogos colaborativos que incluam pessoas com TEA, bem como identificar características de jogos colaborativos desenvolvidos especificamente para esse público ou que o incluam. Assim, analisando relações entre os trabalhos e identificando possíveis lacunas.
2. Definir um conjunto de diretrizes para apoiar o *design* de jogos educacionais que promovam a colaboração e favoreçam a inclusão de estudantes com TEA.
3. Aplicar o conjunto proposto no redesign de um jogo colaborativo, visando refinar e avaliar a efetividade do conjunto proposto em contexto escolar.

1.3 Metodologia

A pesquisa teve uma natureza aplicada, pois teve como objetivo gerar conhecimentos com aplicação prática (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). A abordagem adotada foi qualitativa e exploratória-descritiva, considerando a profundidade dos objetivos (GOMES; GOMES, 2018),

uma vez que se trata de um estudo voltado à coleta de dados subjetivos. As etapas finais do estudo, que incluíram estudos de caso, configuraram-se como pesquisa empírica de campo (GOMES; GOMES, 2018), realizada em uma escola de ensino fundamental II. Além disso, a pesquisa foi transversal, pois consistiu em uma observação momentânea do grupo participante (GOMES; GOMES, 2018).

Inicialmente, foi realizada uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de compreender o estado da arte em pesquisas relacionadas ao *design* de jogos colaborativos para a inclusão de pessoas com TEA. A análise dos jogos colaborativos apresentados nos trabalhos examinados permitiu a identificação de diferentes mecânicas que podem ser exploradas para promover a colaboração, bem como das diversas formas de comunicação estimuladas. Essa revisão sistemática também contribuiu para a fundamentação teórica.

A partir da revisão sistemática da literatura e da fundamentação teórica, assim como da análise de dois conjuntos de diretrizes que foram propostos no escopo de dois trabalhos de mestrado do nosso grupo de pesquisa: (i) diretrizes para o *design* de jogos educacionais *multiplayer* colaborativos, de Ziviani (2024) e (ii) diretrizes para o *design* de jogos que incluam estudantes com TEA, de Valério Neto (projeto ainda em andamento), foi possível fazer a consolidação de um conjunto de diretrizes que apoia o *design* de jogos educacionais colaborativos inclusivos para estudantes com TEA. Esse conjunto de diretrizes foi continuamente refinado ao longo da pesquisa e discutido em sessões de brainstorm com o grupo de pesquisa.

Após isso, um jogo educacional *multiplayer* de quiz, projetado para ser colaborativo, mas sem considerar a inclusão de crianças com TEA, desenvolvido durante o trabalho de Ziviani (2024), foi utilizado e aplicado a estudantes com e sem TEA, majoritariamente do ensino fundamental II, em uma escola municipal. O estudo de caso teve como objetivo identificar, por meio de observação direta e grupo focal com os alunos, possíveis alterações no jogo para torná-lo mais inclusivo para estudantes com TEA, além de refinar o conjunto de diretrizes.

Com base nessas análises, foi realizado um redesign do jogo educacional colaborativo. Esse processo contou com o suporte de sessões de brainstorm que envolveram três estudantes de mestrado, três estudantes de iniciação científica, três participantes da atividade de extensão "Design de Jogos Inclusivos" e os orientadores do projeto. Após o redesign, um segundo estudo de caso foi conduzido com os mesmos alunos para validar as modificações implementadas e coletar novas sugestões.

Além dos estudos de caso iniciais, um grupo focal foi realizado com duas especialistas em Educação Especial para coletar sugestões tanto para o conjunto de diretrizes quanto para ajustes no jogo, considerando a inclusão de crianças com TEA.

Por fim, a versão final do jogo foi aplicada em mais um estudo de caso com dois casos, com novos grupos de estudantes do ensino fundamental II (Turmas B e C), incluindo alunos com TEA e neurotípicos que não haviam participado dos estudos anteriores. O objetivo principal foi validar a versão final do jogo e o conjunto de diretrizes, além de verificar se o jogo conseguia promover uma colaboração e comunicação efetiva entre os estudantes, incluindo aqueles com TEA. A análise dos estudos de caso foi qualitativa, baseada na observação direta, em grupos focais com os estudantes e em uma entrevista com uma especialista em Educação Especial que acompanhou as sessões de jogo.

Dessa forma, foi possível consolidar um conjunto final de diretrizes que apoia o *design* de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com TEA, além de aplicar o conjunto no redesign de um jogo educacional de quiz colaborativo e inclusivo.

Um diagrama das etapas do projeto está apresentado na Figura 1.1.

1.4 Estrutura do trabalho

O Capítulo 2 trata-se da fundamentação teórica, descrevendo os principais conceitos utilizados na pesquisa, como TEA, jogos sérios, jogos como recursos de inclusão na educação, aprendizagem colaborativa e recomendações de *design* de jogos para pessoas com TEA, bem como citando os principais trabalhos relacionados.

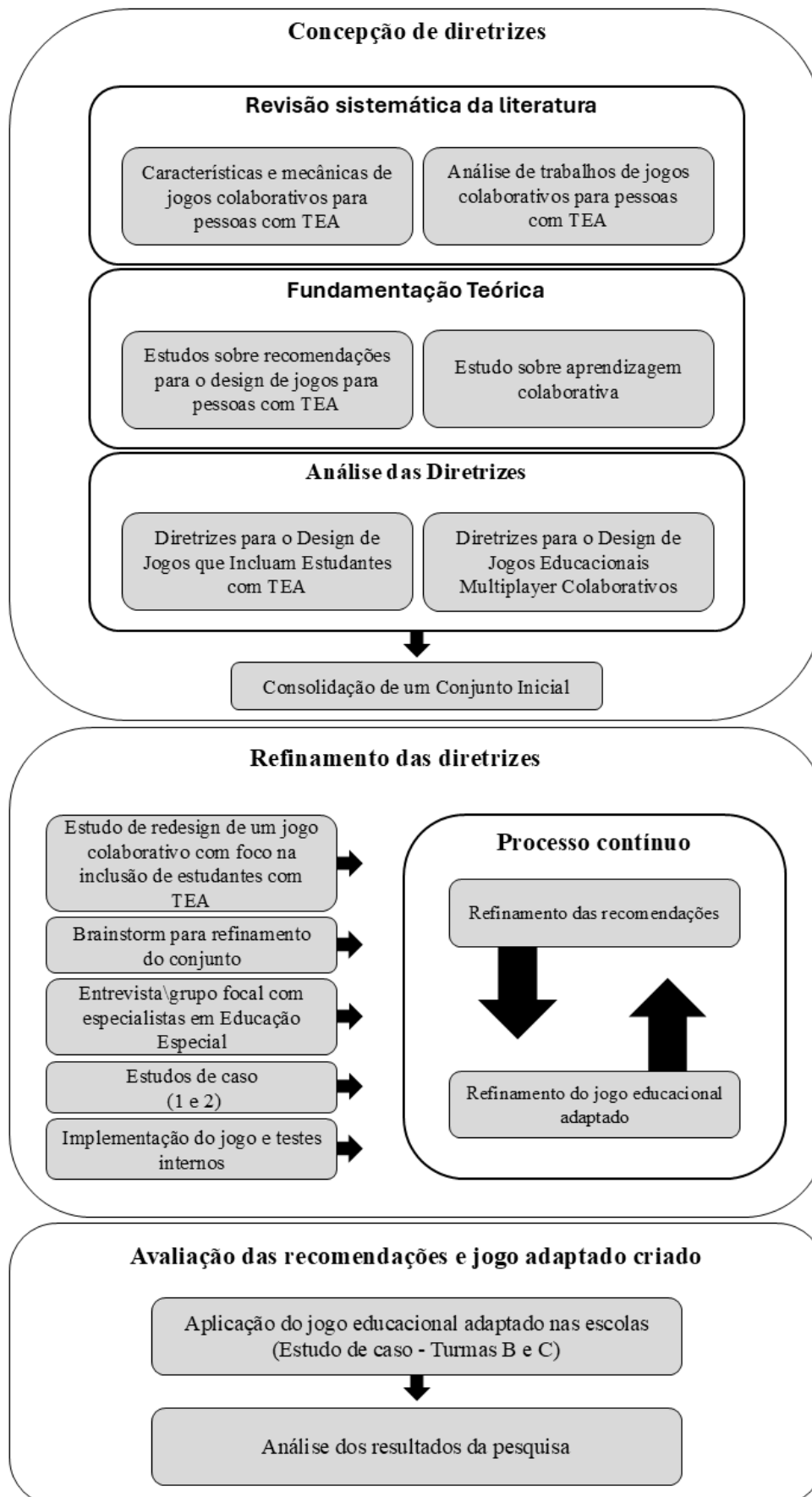
No Capítulo 3 é apresentada uma revisão sistemática sobre o *design* de jogos colaborativos desenvolvidos especificamente para pessoas com TEA ou que incluam esse público. O objetivo foi identificar recomendações que nortearam o *design* desses jogos, bem como as características que podem ser identificadas como promotoras de colaboração nos jogos analisados, incluindo seus métodos e resultados.

No Capítulo 4, foi consolidado um conjunto inicial de diretrizes que apoiam o *design* de jogos educacionais colaborativos inclusivos para estudantes com TEA.

A partir desse conjunto, as diretrizes foram implementadas em um jogo *multiplayer* colaborativo, que foi utilizado para a realização de dois estudos de caso, visando refinar as diretrizes e fazer um redesign do jogo considerando a opinião de estudantes com TEA e neurotípicos, apresentados no Capítulo 5.

No Capítulo 6, é apresentado um grupo focal realizado com especialistas em Educação Especial, visando um maior refinamento das diretrizes e coletar sugestões para o redesign do jogo colaborativo.

Figura 1.1: Diagrama das etapas do projeto



Fonte: Elaborada pela autora

Então, esses refinamentos e sugestões foram implementados em uma versão final do jogo colaborativo inclusivo, que foi utilizado e validado em mais um estudo de caso com dois casos, mostrado no Capítulo 7. O último estudo de caso teve como objetivo avaliar a efetividade das diretrizes refinadas, bem como da versão final do jogo na promoção de experiências de aprendizagem colaborativa, com o intuito de consolidar um conjunto final de diretrizes para *design* de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com TEA. Ao final do estudo, foi possível consolidar um conjunto de diretrizes para o *design* de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com TEA, além de avaliar a efetividade da versão final do jogo construído na promoção da colaboração e interação entre estudantes, incluindo alunos com TEA.

Por fim, no Capítulo 8, são apresentadas as considerações finais do trabalho, bem como suas limitações e sugestões para trabalhos futuros.

Capítulo 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica deste projeto de mestrado, realizados a partir de pesquisas sobre Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), jogos educacionais, jogos inclusivos e aprendizagem colaborativa.

O capítulo está dividido em quatro seções principais e seus subtópicos sobre os temas principais que fundamentam este trabalho.

2.1 Transtorno do Espectro Autista

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do desenvolvimento neurológico, caracterizado por dificuldades de comunicação e interação social e pela presença de comportamentos e/ou interesses repetitivos e restritos (APA, 2019). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em relatório publicado em 2023, 1 em cada 100 crianças têm TEA (WHO, 2023).

De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), da Associação Americana de Psiquiatria (em inglês, *American Psychiatric Association* - APA), pessoas com TEA podem apresentar dificuldades significativas na comunicação e interação social. Essas dificuldades abrangem vários aspectos, como o déficit na reciprocidade socioemocional, evidenciada por dificuldades de conduzir diálogos convencionais ou de compartilhar interesses, emoções e afeto. Também, podem apresentar déficits nos comportamentos comunicativos não verbais, tais como contato visual, linguagem corporal e uso de gestos. Além disso, podem apresentar déficits para desenvolver, manter e compreender relacionamentos, apresentando dificuldades na adaptação a contextos sociais variados e falta de interesse em se relacionar com o outro (APA, 2019).

Pessoas com TEA também podem apresentar padrões restritos e repetitivos, como movimentos motores, utilização de objetos e conversas estereotipadas ou repetitivas. Elas também costumam ter padrões bem estabelecidos de comportamento verbal ou não-verbal e ser inflexíveis com mudanças na rotina. Além disso, costumam apresentar fixação em algum objeto ou assunto específico e também hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais, por exemplo, sensibilidade à luz ou incômodo à textura de algum alimento (APA, 2019).

O TEA pode ser dividido em três níveis de severidade:

- **Nível 1 - “Exige apoio”**: esse é o nível mais **leve**. Pessoas com TEA de nível 1 podem apresentar prejuízos perceptíveis na comunicação social quando não obtêm apoio, têm dificuldade em iniciar conversas ou respondem de forma atípica quando alguém interage com ela e têm pouco interesse por interações sociais. Quanto aos comportamentos restritos e repetitivos, são características do nível 1 apresentar inflexibilidade no comportamento de modo a causar impactos significativos, dificuldade em alternar entre atividades e necessidade de auxílio na organização e planejamento (APA, 2019).
- **Nível 2 - “Exige apoio substancial”**: esse nível, conhecido como **moderado**, tem como características pessoas que têm dificuldades significativas em se comunicar de forma verbal ou não-verbal, que apresentam déficits sociais mesmo com ajuda, que iniciam poucas interações sociais e que apresentam respostas reduzidas ou atípicas à iniciação de interações sociais de outras pessoas. Além disso, pessoas de nível 2 apresentam comportamento inflexível, dificuldades em lidar com mudanças, ou outros comportamentos restritos ou repetitivos que influenciam de forma significativa as situações (APA, 2019).
- **Nível 3 - “Exige apoio muito substancial”**: conhecido como **severo**, se encaixam nesse nível pessoas com TEA que apresentam dificuldades severas em se comunicar de forma verbal ou não-verbal, iniciação muito limitada de interações sociais e respostas muito reduzidas à iniciação de interações de outras pessoas. Pessoas com nível severo de TEA também apresentam inflexibilidade no comportamento, dificuldade extrema em lidar com mudanças e outros comportamentos restritos e repetitivos que influenciam de forma acentuada em suas vidas (APA, 2019).

Existem intervenções psicológicas e educacionais usadas para estimular habilidades sociais e cognitivas (MAGLIONE et al., 2012). Por exemplo, as terapias de intervenção precoce juntamente com as pesquisas em neurociência têm o potencial de proporcionar avanços no desenvolvimento neuropsicomotor das crianças (APA, 2019) e até impedir a manifestação completa

do TEA, por ser feita em uma fase de grande flexibilidade e adaptabilidade cerebral durante o período de desenvolvimento da criança (DAWSON, 2008).

O avanço da tecnologia levou a um maior interesse em desenvolver sistemas computacionais especificamente para pessoas com TEA, com o objetivo de estimular habilidades sociais (SILVA; RAPOSO; SUPLINO, 2015; ZUBAIR et al., 2023). Essas intervenções computacionais para pessoas com TEA mostram resultados positivos para estimular habilidades comunicativas e sociais (BOSSAVIT; PARSONS, 2018). Além disso, esses sistemas podem auxiliar e incentivar pessoas com TEA a interagirem socialmente com outras pessoas, facilitando assim o processo de aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo (VALENTIM et al., 2022). Entre essas soluções tecnológicas, encontram-se os jogos sérios (BOSSAVIT; PARSONS, 2018; PEREIRA; FILHO; AGUIAR, 2021).

2.2 *Design universal, design inclusivo e design acessível*

A acessibilidade é um fator de qualidade bastante importante para desenvolver sistemas interativos acessíveis a um público mais amplo. Diferentes termos são encontrados na literatura, muitas vezes como sinônimos, e é importante apresentarmos os principais: *design* universal, *design* inclusivo e *design* acessível.

O termo *design* universal foi definido em 1997 por um grupo de arquitetos, *designers* de produto, engenheiros e pesquisadores de *design* ambiental, liderado pelo arquiteto Ronald L. Mace, como “o *design* de produtos e ambientes para serem utilizados por todas as pessoas, na maior medida possível, sem a necessidade de adaptação ou *design* especializado. A intenção do *design* universal é simplificar a vida de todos, tornando os produtos, as comunicações e o ambiente construído mais utilizáveis –pelo maior número possível de pessoas, com pouco ou nenhum custo extra. O *design* universal beneficia pessoas de todas as idades e habilidades.” (STEPHANIDIS, 2023; DESIGN, 2023).

O *design* universal segue sete princípios (DESIGN, 2023):

- **Uso equitativo:** o *design* é útil e comercializável para pessoas com diversas habilidades.
- **Flexibilidade no uso:** o *design* acomoda uma ampla gama de preferências e habilidades individuais.
- **Uso simples e intuitivo:** o uso do *design* é fácil de entender, independentemente da experiência, conhecimento, habilidades linguísticas ou nível de concentração atual do usuário.

- **Informação perceptível:** o *design* comunica as informações necessárias de forma eficaz ao usuário, independentemente das condições ambientais ou das habilidades sensoriais do usuário.
- **Tolerância ao erro:** o projeto minimiza os perigos e as consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais.
- **Baixo esforço físico:** o *design* pode ser usado de forma eficiente e confortável e com um mínimo de fadiga.
- **Tamanho e espaço para abordagem e uso:** são fornecidos tamanho e espaço apropriados para abordagem, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho corporal, postura ou mobilidade do usuário.

Já o *design* inclusivo foi definido pelo British Standards Institute como “o *design* de produtos e/ou serviços convencionais que sejam acessíveis e utilizáveis por tantas pessoas quanto razoavelmente possível em uma base global, em uma ampla variedade de situações e na maior medida possível, sem a necessidade de adaptação especial ou *design* específico” (PERSSON et al., 2015; TOOLKIT, 2023). O *design* inclusivo tem semelhanças com o *design* universal, mas assume que nem sempre será possível atender adequadamente a todos, embora esta seja a meta (PERSSON et al., 2015; TOOLKIT, 2023). Os princípios do *design* inclusive incluem (SWAN et al., 2023):

- **Proporcionar uma experiência equivalente:** a interface deve fornecer uma experiência equivalente para todos, para que as pessoas possam realizar tarefas de forma que atenda às suas necessidades.
- **Considerar a situação:** certificar que a interface ofereça uma experiência valiosa às pessoas, independentemente de suas circunstâncias de uso.
- **Ser consistente:** usar convenções familiares e aplicá-las de forma consistente.
- **Dar o controle:** permitir que as pessoas sejam capazes de acessar e interagir com o conteúdo da maneira que preferirem.
- **Oferecer escolha:** fornecer maneiras diferentes para as pessoas concluírem tarefas, especialmente tarefas complexas ou não padronizadas.
- **Priorizar o conteúdo:** ajudar os usuários a se concentrarem nas tarefas, recursos e informações principais, priorizando-os no conteúdo e no layout.

- **Adicionar valor:** considerar o valor dos recursos e como eles melhoram a experiência de diferentes usuários.

Por último, *design* acessível é um processo de *design* que visa garantir que todos possam usar produtos, serviços e espaços, independentemente de suas deficiências (DO-IT, 2022).

Esses diferentes termos destacam a importância da acessibilidade e enfatizam que abordagens de *design* diversificadas são fundamentais para garantir que as tecnologias atendam às demandas de uma sociedade variada e inclusiva.

Neste trabalho, será utilizado o termo *design* inclusivo, pois não será foco do trabalho investigar o *design* universal, para todos, que embora extremamente relevante, não seria factível para o escopo deste estudo. Também não será foco do trabalho investigar o *design* acessível especificamente para o público com TEA. Assim, o trabalho propõe contribuir para o *design* inclusivo, que favoreça experiências envolvendo estudantes com e sem TEA.

2.3 Jogos sérios

Entre as estratégias para estimular habilidades de TEA, está o desenvolvimento de jogos sérios. São jogos que têm objetivos que vão além do entretenimento, prazer ou diversão como seu objetivo principal (LAAMARTI; EID; SADDIK, 2014). Os jogos sérios têm a capacidade de desempenhar um papel fundamental na educação especial, sendo empregados não apenas como suporte ao ensino e aprendizado nas escolas, mas também como ferramentas de estímulo para habilidades conceituais, sociais, práticas e cognitivas (TSIKINAS; XINO GALOS, 2020).

Há estudos que indicam que jogos sérios podem estimular o desenvolvimento de diversas habilidades cognitivas e comportamentais (DARIN, 2020; SILVA et al., 2021), como aprendizagem e memória, habilidades psicomotoras, atenção seletiva e visual, habilidades analíticas e espaciais e habilidades estratégicas (DARIN, 2020). Um estudo com ressonância magnética funcional mostrou que jogos computacionais ativam e estimulam várias partes do cérebro, incluindo o hipocampo, que é associado ao aprendizado (SILVA et al., 2021; SCHENK; LECH; SUCHAN, 2017). Além disso, estudos mostram que jogar esse tipo de jogo repetidamente pode ser bastante eficaz para desenvolver essas habilidades cognitivas e comportamentais (TANES, 2017). Assim, tais jogos podem ser aplicados para desenvolver habilidades específicas em pessoas com diversos tipos de necessidades (DARIN, 2020).

Há também um crescimento de jogos sérios aplicados na educação nos últimos anos (GIANNAKOS, 2013). Dentro da categoria de jogos sérios, encontram-se os jogos educacionais, que

são jogos projetados especificamente para fins de aprendizado, com o objetivo de desenvolver habilidades ou ensinar conceitos de forma interativa. Esses jogos baseiam-se no aprendizado baseado em jogos (GBL - do inglês, *game-based learning*) que é definido como “um ambiente onde o conteúdo do jogo e a jogabilidade melhoram o conhecimento e a aquisição de habilidades, e onde as atividades do jogo envolvem espaços de resolução de problemas e desafios que proporcionam aos jogadores/alunos uma sensação de realização” (QIAN; CLARK, 2016; GARCÍA-REDONDO et al., 2019). É importante ressaltar que o GBL não se trata apenas de usar jogos, mas de usar jogos com objetivos de aprendizado bem definidos.

De acordo com Yu, Gao e Wang (2021) jogos educacionais podem fornecer educação de qualidade, barata, flexível e relaxante, o que pode contribuir para um aumento da interação entre os materiais didáticos, alunos e professores. Além disso, estudos associam jogos ao potencial para desenvolver competências na tomada de decisões, *design*, estratégia, cooperação e resolução de problemas (GIANNAKOS, 2013; MCFARLANE et al., 2002).

Pesquisas também demonstram que a prática de videogames fornece aos estudantes um estimulante exercício mental, enquanto as estruturas de atividades embutidas nos jogos de computador promovem o desenvolvimento de diversas competências cognitivas (GIANNAKOS, 2013). A abordagem lúdica dessas atividades tem o poder de converter momentos agradáveis em oportunidades de aprendizado significativo (LARA et al., 2023).

Estudos recentes mostram que os jogos sérios podem ser bons aliados à educação nas escolas (GARCÍA-REDONDO et al., 2019). Vanbecelaere et al. (2020) desenvolveram dois jogos educacionais digitais, um voltado para treinar competências numéricas iniciais e outro para treinar a leitura emergente, e aplicou os jogos em um experimento com 336 alunos da primeira série, avaliando resultados cognitivos e não-cognitivos de matemática e leitura. Embora o estudo não tenha obtido resultados significativos quanto à melhora não-cognitiva, as crianças que jogaram os jogos apresentaram melhora na estimativa de retas numéricas e na competência de leitura (VANBECELAERE et al., 2020). Shokri e Abdolmanafi-Rokni (2014) desenvolveram jogos computacionais voltados à melhora da ortografia e aplicaram em alunos com idade entre 14 e 16 anos. Os autores verificaram que o grupo de estudantes que jogaram tiveram uma performance melhor do que os que não jogaram, mostrando a eficácia dos jogos (SHOKRI; ABDOLMANAFI-ROKNI, 2014). Já García-Redondo et al. (2019) desenvolveram um jogo sério voltado para alunos com dificuldades de aprendizagem. O jogo foi aplicado em alunos com idade entre 6 e 16 anos com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e transtorno específico de aprendizagem. Os autores verificaram uma melhoria significativa nas medidas de desempenho da atenção no grupo de alunos que participaram dos jogos (GARCÍA-

REDONDO et al., 2019).

É importante ressaltar que um jogo sério, principalmente quando destinado a um público com necessidades específicas, como pessoas com TEA, precisa ter uma boa correlação entre jogabilidade, aprendizagem e as necessidades específicas para o público ao qual ele é destinado, o que torna o desenvolvimento desses jogos um desafio (PEREIRA; FILHO; AGUIAR, 2021). Assim, é necessário que o desenvolvimento de jogos sérios alcance o equilíbrio entre entretenimento e aprendizado, visando promover aprendizagem e desenvolver ambientes agradáveis e imersivos (PEREIRA; FILHO; AGUIAR, 2021).

2.3.1 Jogos como recursos de inclusão na educação

A escola deve ser um espaço que atenda a todos, porém, somente em meados do século XX os sistemas educacionais de vários países iniciaram um processo pela busca de uma educação mais inclusiva (FERREIRA; ELIAS, 2022). No Brasil, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI) (BRASIL, 2008) representa um marco importante nesse processo, ao defender a inclusão de alunos com deficiência, trans-tornos globais do desenvolvimento (classificação anterior que incluía o TEA) e altas habilidades/superdotação no ensino regular, garantindo o acesso à educação em igualdade de condições.

Todos os países devem garantir que crianças com deficiência recebam uma educação de qualidade em um ambiente inclusivo. A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, das Nações Unidas, reconhece o direito de todas as crianças com deficiência de serem incluídas nos sistemas educacionais gerais e de receberem o apoio individual de que necessitam. Porém, para garantir uma educação inclusiva e que crianças com deficiência não sejam excluídas, é necessária uma mudança sistemática para a remoção de barreiras e fornecer adaptações razoáveis e serviços de apoio adequados (WHO, 2011). A PNEEPEI, em concordância com essas diretrizes internacionais, destaca a importância do Atendimento Educacional Especializado (AEE) como um recurso para complementar e suplementar a educação dos alunos, visando sua autonomia e independência na escola ou fora dela (BRASIL, 2008).

Jogos inclusivos são adaptados para garantir a participação de todos, independentemente de suas habilidades, promovendo respeito e igualdade. Os estudos de Moreno e Murillo (2018) demonstram que o uso desses jogos resultam em melhorias notáveis no desempenho acadêmico, na dinâmica das aulas e na confiança no processo de aprendizagem. Esses jogos não apenas enriquecem a experiência de aprendizagem, mas também criam oportunidades valiosas para a interação e a colaboração entre alunos (MORENO; MURILLO, 2018).

Um exemplo é o jogo de cartas “Imagem e Interação”, apresentado no estudo de Souza e Ferrete (2020), que teve como objetivo projetar um ambiente inclusivo em sala de aula. A pesquisa propôs estratégias e práticas educativas para promover um aprendizado colaborativo e dialogado, destacando a importância da escuta e da construção conjunta do conhecimento. O jogo foi desenvolvido para estimular atitudes sociais, como respeito mútuo, iniciativa e cooperação, além de aprimorar a linguagem e a comunicação. No jogo, os participantes lançam um dado para sortear cartas de diferentes temas e devem interpretar suas imagens. O "Argumentador da Vez" precisa estabelecer conexões entre as cartas apresentadas, justificando sua relação. A pontuação é definida pelos próprios jogadores, com a mediação de um facilitador. A dinâmica incentiva a interpretação, a atenção e a socialização.

O estudo foi aplicado em uma escola com alunos do ensino médio, incluindo um estudante com TEA e cinco neurotípicos. A análise qualitativa destacou o papel do aluno com TEA na avaliação do caráter inclusivo do jogo, demonstrando que a proposta contribuiu para a aprendizagem conjunta e a interação entre todos os participantes (SOUZA; FERRETE, 2020).

Outro exemplo é o jogo "DinoBase", apresentado no estudo de Alves et al. (2014), que teve como objetivo promover o aprendizado de matemática em um ambiente inclusivo na sala de aula. O "DinoBase" é um jogo educativo digital desenvolvido para ensinar conceitos de potenciação, usando dinossauros para representar diferentes potências de 3. O objetivo é realizar trocas de dinossauros em várias fases de crescimento, desde o ovo até o dinossauro adulto, para alcançar o dinossauro adulto, equivalente a 27 pontos. Durante o jogo, os jogadores geram números aleatórios e usam esses valores para adquirir dinossauros e realizar as trocas. A cada troca, o jogador deve evoluir de um dinossauro para outro, seguindo a lógica da potenciação. O jogo incentiva o raciocínio lógico e a abstração, desafiando os jogadores a refletirem sobre as trocas necessárias.

Alves et al. (2014) aplicaram o jogo em escolas com crianças de 8 a 9 anos, do 3º ano do ensino fundamental. O jogo também foi utilizado com alunos com deficiências motoras e cognitivas, em conjunto com outros alunos sem deficiências, sob a supervisão de uma professora. Embora os autores tenham identificado a necessidade de alguns ajustes no jogo, observaram que ele possibilitou a inclusão de crianças com deficiências, permitindo que elas usufríssem dos mesmos recursos que as crianças sem deficiências (ALVES et al., 2014).

Com base nisso, os jogos educacionais inclusivos representam uma ferramenta valiosa para promover a igualdade de oportunidades na educação e para enriquecer a experiência de aprendizagem de todos os alunos. Ao adotar abordagens inclusivas e promover o uso de tecnologias educacionais acessíveis, podemos contribuir para um ambiente de ensino mais equitativo e en-

riquecedor para todos os estudantes.

2.3.2 Jogos sérios para pessoas com TEA

Diversos jogos sérios foram e estão sendo desenvolvidos para pessoas com TEA, especialmente para estimular habilidades específicas, como sociais, comunicativas, cognitivas, motoras, entre outras (RIBEIRO; RAPOSO, 2014). Um exemplo é o jogo *Soldier on the bridge* desenvolvido por Sampaio et al. (2019) para crianças com autismo nível 1. O jogo apresenta uma interface convidativa e de fácil manuseio. Além disso, estimula a memorização, atenção, raciocínio lógico, coordenação motora e a noção de lateralidade (SAMPAIO; NASCIMENTO; PEREIRA, 2019).

Mairena et al. (2019) utilizaram um jogo sério com o objetivo de estimular habilidades sociais e aumentar a iniciação social em crianças com TEA, com idades entre 4 e 6 anos. O jogo, que usa o Kinect para capturar os movimentos da criança e inseri-la no ambiente virtual, permite que ela interaja fisicamente com o jogo, se vendo dentro do mundo virtual, onde encontra paisagens, objetos e o personagem principal, Pico. O Kinect funciona como um “espelho digital”, refletindo as ações da criança no jogo. O estudo foi realizado em quatro sessões semanais em um hospital, com a presença dos pais e pesquisadores. O jogo foi estruturado em quatro níveis, com uma progressão nas habilidades sociais a cada sessão. Na primeira, a criança interage com Pico. Na segunda, ela pede ajuda ao adulto para consertar a nave de Pico. Na terceira, a criança dá instruções ao adulto para libertar naves presas em nuvens. Na quarta, ela colabora com outra criança com TEA para completar uma missão. Os resultados indicaram um aumento nas iniciações sociais das crianças, especialmente quando jogavam sozinhas ou com um colega recém-conhecido, e uma redução nos comportamentos repetitivos (MAIRENA et al., 2019).

Macoun et al. (2021) investigaram o uso de jogos sérios para estimular habilidades cognitivas em crianças com TEA. O conjunto de jogos utilizado combinou abordagens específicas de processo e compensatórias, visando melhorar a atenção e as funções executivas, um conjunto de habilidades cognitivas necessárias para controlar e regular nossos pensamentos, emoções e ações. O jogo é caracterizado por gráficos envolventes, progressão adaptativa de níveis e uma estrutura hierárquica, que treina habilidades de atenção e funções executivas, desde as mais básicas, como a atenção seletiva, até as mais complexas, como a memória de trabalho visual e auditiva. As crianças começam com tarefas mais simples e, conforme avançam no jogo, enfrentam desafios cada vez mais complexos. O estudo envolveu 20 crianças, com idades entre 6 e 12 anos, diagnosticadas com TEA e dificuldades nas áreas de atenção e funções executivas, provenientes de 12 escolas diferentes. Os resultados mostraram que os jogos promoveram melhorias

significativas na memória de trabalho visual e na atenção seletiva dos participantes (MACOUN et al., 2021).

O estudo de Silva et al. (2019) compara o uso de jogos sérios e jogos de entretenimento utilizados por pessoas com TEA. A maioria dos trabalhos selecionados no estudo estavam categorizados como jogos sérios, porém jogos de entretenimento também apresentaram resultados positivos. Quanto aos trabalhos sobre jogos sérios para pessoas com TEA, que tinham como objetivo estimular habilidades, a grande maioria apresentou resultados positivos (SILVA et al., 2021).

Como é possível observar, jogos sérios podem ser utilizados como terapia para pessoas com TEA. No entanto, ao desenvolver tais jogos, é importante considerar quais habilidades se quer estimular, qual o público-alvo e quais são suas características. Por isso, é importante entender as recomendações de *design* de jogos para esse grupo e quais características os jogos devem ter para atingir seu objetivo.

2.3.3 Recomendações de *design* de jogos para pessoas com TEA

Existem recomendações de *design* acessível para jogos digitais, como o *Game Accessibility Guidelines - GAG* (GAG, 2012). Esse conjunto foi criado por profissionais e acadêmicos com o objetivo de promover acessibilidade em jogos digitais. As recomendações apresentam três níveis complexidade:

- **Básico:** São de fácil implementação, com amplo alcance e decisões de *design* que se aplicam a quase todas as mecânicas de jogo.
- **Intermédio:** Necessita de planejamento e podem não se adequar a todas as mecânicas.
- **Avançado:** Requer adaptações complexas para deficiências mecânicas de nicho específico.

Outro conjunto é o *Includification* criado pela AbleGamers. Esse conjunto apresenta definições e estratégias que devem ser implementadas e avaliadas com o objetivo de promover a acessibilidade em jogos digitais para deficiência visual, cognitiva, motora e auditiva (BARLET; SPOHN, 2012).

Quando um jogo é desenvolvido considerando pessoas com TEA, é necessário um cuidado maior considerando as necessidades específicas desse grupo. Cada criança com TEA apresenta conjuntos distintos de habilidades e dificuldades. Por exemplo, algumas crianças podem ser

sensíveis à luz ou a tons de cor (APA, 2019). O que pode ser gratificante e motivador para uma criança pode não produzir o mesmo efeito para outra. Portanto, é essencial que qualquer tarefa lúdica seja direcionada para atender as necessidades e competências singulares de cada criança. Para isso, o jogo precisa disponibilizar um nível significativo de customização para que as crianças ou seus cuidadores, pais ou educadores possam adaptar a experiência de jogo de acordo com a preferência de cada uma delas (BARTOLI et al., 2014).

Como exemplo, Ribeiro e Raposo (2014) fizeram as seguintes recomendações em relação ao *design* de jogos que incluam crianças entre 5 e 11 anos com grau severo (equivalente ao nível 3) de TEA :

- **Interfaces Guiadas:** o jogo disponibiliza um grupo de alternativas como respostas para que uma resposta certa seja escolhida pelo jogador.
- **Interfaces Visuais:** há elementos visuais na interface para facilitar o aprendizado por meio de representações.
- **Imagens Reais:** são utilizadas imagens de objetos ou situações reais, ao invés de desenho ou formas para representar o objeto.
- **Ambiente Customizado:** o jogo possibilita ao jogador ou tutor a possibilidade de customização (opção de ativar e desativar texto e áudio), de acordo com as necessidades particulares do jogador.

Já Bartoli et al. (2014) também propuseram as seguintes recomendações, considerando crianças entre 6 e 8 anos, com autismo de funcionamento moderado-baixo (equivalente ao nível 2 (moderado) e nível 3 (severo)) de TEA

- **Áudio claro:** o jogo apresenta som ou música simples e funcionais para a tarefa do jogo e para a necessidade de manter a atenção do jogador.
- **Estímulos dinâmicos:** o jogo apresenta animações e músicas ao decorrer da tarefa evitando a perda de concentração do jogador.
- **Serendipidade:** o jogo possui efeitos visuais ou de áudio que causam surpresa agradável e útil ao jogador ao decorrer das fases.
- **Tarefas em evolução:** o jogo apresenta níveis de complexidade motora e cognitiva das fases.

- **Objetivo único:** o jogo apresenta um único objetivo com um conjunto claro de ações que devem ser realizadas até sua finalização.
- **Instruções:** os objetivos e as tarefas são apresentados instruído de forma clara antes e durante todo o jogo.
- **Repetibilidade e previsibilidade:** permite alcançar o domínio da tarefa e ter controle sobre o ritmo de aprendizagem. Além de permitir maior previsibilidade dos próximos passos.
- **Transições:** as transições entre as fases do jogo devem ser rápidas e fáceis, evitando perda de concentração dos jogadores durante as transições.
- **Interfaces Simples:** o jogo possui poucos estímulos visuais para melhorar a experiência do jogador quanto à concentração, compreensão e aprendizado.

Além disso, o estudo de Tsikinas e Xinogalos (2019) extraíram diretrizes de *design* de jogos sérios existentes para pessoas com TEA. Entre essas diretrizes, estão:

- **Feedback:** o *feedback* é uma das diretrizes mais comuns em jogos sérios para pessoas com TEA, fornecido preferencialmente de forma visual ou sonora.
- **Customização e personalização:** personalização é quando o sistema é configurado pelos desenvolvedores para identificar os usuários e fornecer a eles o conteúdo, a experiência ou a funcionalidade mais ajustadas às suas necessidades. Já na customização, o sistema permite ao usuário que customize ou altere elementos ou conteúdos para atender às suas necessidades específicas. Referem-se a vários elementos do jogo, como personagens, ambiente, jogabilidade ou até mesmo *feedback*.
- **Design participativo:** permite que os desenvolvedores criem soluções em colaboração com usuários potenciais, para melhor atender seus requisitos. Por exemplo, os pesquisadores incluem no processo de *design* profissionais da educação, pais e crianças ou pessoas com TEA.
- **Interface gráfica:** define as interações do jogador e do jogo. Os estímulos visuais incluídos em jogos para pessoas com TEA precisam ser pensados cuidadosamente. Normalmente utilizam-se interfaces simples, com gráficos claros e texto de fonte clara.
- **Dificuldade do jogo:** permite motivar e desafiar o jogador através do aumento da dificuldade do jogo gradativamente enquanto o jogo progride.

- **Repetição:** a repetição nos jogos ajudam a tornar a experiência motivadora e agradável. Por exemplo, os jogadores são incentivados a repetir os níveis do jogo até que os objetivos sejam alcançados ou para verificar a habilidade obtida.
- **Motivadores:** o jogo apresenta motivadores para envolver os jogadores como recompensas de vídeos de 3s ou moedas de trocas dentro do jogo.

Jogos sérios podem efetivamente ser utilizados para auxiliar no processo de aprendizagem de pessoas com TEA, porém o *design* desses jogos pode ser desafiador (TSIKINAS; XINOGALOS, 2019). Assim, diretrizes de *design* considerando as características e necessidades específicas dos usuários devem ser estudadas e seguidas para que o jogo seja bem sucedido e alcance seus objetivos.

É importante ressaltar que as recomendações encontradas na literatura são voltadas ao *design* de jogos específicos para pessoas com TEA, porém, não foram encontradas recomendações de *design* de jogos inclusivos, ou seja, jogos projetados para serem jogados para pessoas com TEA e também por pessoas sem TEA.

2.4 Aprendizagem colaborativa

A aprendizagem colaborativa (CL - do inglês, *collaborative learning*) é uma abordagem educacional que visa o aprendizado envolvendo grupos de alunos que devem trabalhar juntos para concluir tarefas ou resolver problemas (LAAL; GHODSI, 2012) e também é uma forma de promover aprendizagem envolvendo habilidades cognitivas e sociais (HERNÁNDEZ-SELLÉS; MUÑOZ-CARRIL; GONZÁLEZ-SANMAMED, 2019). Estudos mostram que, quando há uma colaboração bem estruturada, a CL contribui para melhorar a aprendizagem individual e também a satisfação dos alunos (HERNÁNDEZ-SELLÉS; MUÑOZ-CARRIL; GONZÁLEZ-SANMAMED, 2019).

Diante disso, a partir da CL, foi criado o termo aprendizagem colaborativa apoiada por computador (CSCL - do inglês, *computer-supported collaborative learning*), que é um campo que busca apoiar a aprendizagem em grupos, enquanto busca compreender as ações e atividades mediadas pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (LAAL; GHODSI, 2012).

O estudo de Hernández-Sellés, Muñoz-Carril e González-Sanmamed (2019) buscou entender quais os principais fatores afetam a CSCL, avaliando a influência da interação, do apoio emocional intragrupo e das ferramentas colaborativas online. Os autores verificaram que o apoio emocional intragrupo se mostrou essencial, já que construir vínculos socioemocionais

fortes no grupo de trabalho foi fundamental para gerar confiança, sentimento de pertencimento e responsabilidade. Outros fatores que se mostraram relevantes foram a interação aluno-professor e a interação entre os alunos do grupo de trabalho. (HERNÁNDEZ-SELLÉS; MUÑOZ-CARRIL; GONZÁLEZ-SANMAMED, 2019).

Estudos mostram que a CSCL tem resultados positivos na educação (JEONG; HMELO-SILVER; JO, 2019). Uma meta-análise feita por Chen et al. (2018) buscou entender os efeitos da CSCL com base em seus três elementos principais: a colaboração em si, o uso de computador e recursos extras. Como resultados principais, os autores verificaram que a colaboração têm efeitos positivos no ganho de conhecimento, na aquisição de habilidades e nas percepções dos alunos em condições de aprendizagem baseadas em computador. Além disso, o estudo verificou que o uso do computador leva a efeitos positivos no desempenho em tarefas de grupo e interação social em contextos de aprendizagem colaborativa (CHEN et al., 2018). Esses resultados mostram que a CSCL pode ajudar a melhorar o aprendizado. Assim, os resultados mostram que a CSCL pode ser uma ferramenta interessante a ser utilizada como aliada no aprendizado nas escolas.

Ferreira et al. (2024), em uma revisão, verificaram que a CSCL apresenta-se como um ambiente promissor para crianças neurodivergentes, incluindo crianças com TEA, oferecendo uma estrutura online que pode facilitar a interação eficaz através de scripts claros e *feedback* guiado. O *design* cuidadoso dessas atividades pode ajudar essas crianças a desenvolverem habilidades sociais e cognitivas. Porém, segundo os autores, mais pesquisas são necessárias nesta área específica.

2.5 Considerações finais

Este capítulo abordou os principais temas que regem esta pesquisa de mestrado, iniciando com uma fundamentação sobre TEA e suas características, abordando jogos sérios aplicados no contexto educacional, jogos como recursos de inclusão na educação, jogos sérios desenvolvidos considerando pessoas com TEA e suas recomendações de *design* e finalizando com aprendizagem colaborativa.

Para possibilitar um aprofundamento nos estudos específicos sobre jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com TEA, uma revisão sistemática da literatura foi conduzida pela equipe de pesquisa. Os detalhes dessa revisão são apresentados no capítulo seguinte.

Capítulo 3

REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Neste capítulo, é apresentada uma revisão sistemática da literatura sobre o *design* de jogos colaborativos que incluem pessoas com TEA feita para auxiliar a fundamentação teórica e para apoiar a proposta deste projeto de mestrado.

3.1 Planejamento e condução

Como início da pesquisa, foi realizada uma revisão sistemática da literatura seguindo os métodos de Kitchenham et al. (2009). Esta seção apresenta os detalhes de todo o método utilizado, resultados e considerações levantadas.

Esta revisão também serviu para a compreensão sobre o estado da arte de trabalhos que propõem recomendações para apoiar o *design* de jogos colaborativos que incluam pessoas com TEA, bem como identificar trabalhos que apresentam características de jogos colaborativos desenvolvidos especificamente para esse público ou que o incluam.

As buscas por trabalhos foram feitas nos repositórios de trabalhos científicos *IEEE Xplore*, *Scopus* e *ACM Digital Library*. A revisão foi realizada no período de Maio de 2023 e foram analisados trabalhos publicados no período de janeiro de 2013 até abril de 2023, nos últimos 10 anos.

O estudo focou em responder às seguintes perguntas:

- Quais as recomendações que têm apoiado o *design* de jogos colaborativos educacionais que incluam pessoas com TEA?
- Quais as principais características dos jogos colaborativos projetados para incluir pessoas com TEA?

Para responder essas perguntas, foi construída a seguinte *string* de busca:

game AND (education OR serious OR learning) AND (collab* OR cooperat* OR multi-player) AND design AND (autism OR autist)*

Vale ressaltar que a palavra "recomendações" não foi utilizada na *string* de busca, pois ela resultava em poucos trabalhos, já que esses não eram encontrados ao incluir o termo. Assim, a palavra foi removida para ampliar a busca a trabalhos que abordavam jogos. As recomendações foram, então, extraídas das características dos jogos que os tornavam colaborativos ou inclusivos.

Para selecionar os trabalhos relevantes, foram definidos critérios de inclusão e exclusão de acordo com a Tabela 1.

Tabela 3.1: Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	<p>CI1. Trabalhos que apresentam jogos colaborativos ou cooperativos projetados para pessoas com TEA</p> <p>CI2. Trabalhos que apresentam recomendações que contribuam para o <i>design</i> de jogos colaborativos que incluam pessoas com TEA</p>
Critérios de exclusão	<p>CE1. Trabalhos que não estão em idiomas português e inglês</p> <p>CE2. Trabalhos encontrados incompletos ou indisponíveis em versão completa</p> <p>CE3. Trabalhos que não apresentaram avaliações dos resultados</p> <p>CE4. Trabalhos secundários</p> <p>CE5. Trabalhos publicados há mais de 10 anos</p>

Após buscar a *String* nas três bases, 61 trabalhos foram retornados, sendo 41 da *Scopus*, 12 da *IEEE Xplore* e 8 da *ACM Digital Library*. Após a exclusão dos trabalhos duplicados, foram analisados os títulos e resumos considerando os critérios da Tabela 3.1, resultando em 21 trabalhos selecionados.

Em seguida, foi realizada a avaliação da qualidade de cada trabalho, considerando as seguintes questões: (1) Apresenta recomendações para o *design* de jogos colaborativos acessíveis a pessoas com TEA? (2) Apresenta características de jogos colaborativos projetados para incluir pessoas com TEA? (3) É possível identificar as habilidades desenvolvidas? (4) Foi avaliado e os resultados foram apresentados de forma objetiva? Cada questão foi respondida com “Sim”, “Parcialmente” ou “Não”, concedendo, respectivamente, 1,0, 0,5 ou 0,0 ponto para cada questão. Dessa forma, os trabalhos receberam notas de 0 a 4,0. Foram selecionados os artigos que obtiveram nota igual ou superior a 2,0. Após essa etapa, o número de trabalhos aceitos foi 11.

3.2 Síntese dos trabalhos analisados

Esta seção apresenta uma síntese dos objetivos e resultados de cada trabalho analisado.

Zhao et al. (2018) tiveram como objetivo desenvolver um novo sistema com tecnologia de ambiente virtual colaborativo no qual usuários com **TEA e com desenvolvimento típico (DT), com idade entre 7 e 12 anos**, pudessem jogar a distância, de forma colaborativa. Para isso, foram desenvolvidos dois jogos digitais. O primeiro foi um jogo de quebra-cabeça, com peças dispersas no espaço do jogo que precisam ser movimentadas pelos dois jogadores simultaneamente para serem colocadas no local correto. Para concluir o jogo, os dois jogadores precisam determinar, de forma colaborativa, a ordem de movimento das peças do quebra-cabeça e o destino correto de cada peça, para isso cada jogador controla separadamente uma direção de movimento (horizontal ou vertical), tendo que coordenar suas ações com as dos parceiros, usando um controlador Leap Motion. O segundo jogo tem o objetivo de realizar entregas ao longo de três áreas com vários caminhos disponíveis com obstáculos, que devem ser evitados. Para concluir o jogo com sucesso, os jogadores precisam realizar planejamentos de caminhos, de forma colaborativa, escolhendo juntos caminhos mais seguros e rápidos, através da comunicação realizada externamente pelo Skype. Os dois jogos visavam estimular as **habilidades comunicativas e interativas**. Este trabalho utilizou como métodos de avaliação questionário, pré e pós teste e avaliação in-game. Como resultado de um estudo de viabilidade, os autores observaram que o sistema foi bem aceito por crianças com TEA e sem TEA. Os participantes indicaram, usando uma escala Likert de cinco pontos, a importância da comunicação (média ≥ 4), importância da cooperação (média $\geq 4,5$) e a dificuldade em trabalhar com seu parceiro (média $\geq 2,83$).

Barajas, Osman e Shirmohammadi (2017) propuseram o desenvolvimento de um jogo sério feito como uma ferramenta ludoterapêutica destinada a melhorar as **habilidades sociais e cognitivas de crianças com TEA com idade entre 6 e 15 anos**. O jogo proposto é uma montagem de blocos no qual os jogadores precisam replicar em uma interface de usuário tangível um modelo fornecido por meio de uma visão virtual. A colaboração é promovida quando os dois jogadores decidem quais blocos utilizar até montarem o modelo de forma correta. O trabalho foi avaliado por meio de observação direta. Ao comparar o jogo computacional proposto com um jogo convencional não-computacional (montagem de blocos utilizando LEGO), os autores observaram que houve um aumento na média de número de interações sociais, sendo essa média de 1,11 para o jogo não-computacional e 3,55 para o jogo computacional. Além disso, houve aumento no tempo de jogo colaborativo em quase 30% em relação ao jogo não computacional.

Huang et al. (2022) tiveram como objetivo o desenvolvimento de um jogo colaborativo em tablet que envolvesse e encorajasse **as crianças com TEA, com idade de 5 a 10 anos**, a melhorar suas **habilidades colaborativas**. O jogo permite que um par de jogadores controle raquetes para jogar uma bola para frente e para trás, similar a um tênis de mesa, porém, ao invés de com-

petirem entre si, os jogadores colaboram utilizando troca de turnos. Além disso, o jogo utiliza uma narrativa espacial, onde os jogadores precisam eliminar os inimigos, utilizando poderes exclusivos que são adquiridos ao longo do jogo (por exemplo, poderes de congelar e queimar). No entanto, para eliminar um inimigo, os poderes precisam ser ativados em conjunto, por exemplo, um jogador usa seu poder de congelamento para impedi-lo de se mover e o outro jogador usa seu poder de queima para destruí-lo. Os autores utilizaram a entrevista como método de avaliação. Como resultado, o trabalho indicou que a mecânica de troca de turnos motivou as crianças a colaborarem e se comunicarem e a interação no jogo atraiu a atenção das crianças para as pessoas, já que o jogo oferece a oportunidade de interagir com outras pessoas face a face.

No trabalho de Ribeiro e Raposo (2014), o objetivo foi desenvolver um jogo para dispositivos multitoque que estimulasse a **comunicação entre crianças de 5 a 11 anos com grau severo de TEA** através de dois tablets e uma TV como um local comum aos jogadores, visando estimular **habilidades sociais**. O jogo tem como cenário uma fazenda e os jogadores precisam realizar tarefas que aparecem na TV para todos. Para isso, cada jogador terá disponível no seu tablet 4 opções de objetos (e um deles realiza a tarefa) e dois botões: “te dou” e “me dá”. Assim, para que cada um complete sua tarefa, é necessário que um jogador peça o objeto e o outro jogador lhe dê o objeto pedido. Por exemplo, na TV aparece que o jogador 1 precisa regar as plantas, mas, para fazer essa ação, é necessário que ele peça ao jogador 2 que dê o regador. Ao completar a tarefa, os papéis se invertem, e o jogador 2 precisa pedir um objeto ao jogador 1 para completar sua tarefa. Os métodos de avaliação utilizados foram de entrevista e pré-pós teste. Foi observado que o jogo permitiu a geração de estímulos às interações comunicativas, como gestos, frases curtas, sinais e olhares entre os jogadores. Além disso, a estrutura do jogo desenvolvido mostrou que os tablets podem ser utilizados como estimuladores de situações colaborativas entre pessoas com TEA, fornecendo uma ferramenta por meio da qual jogadores não verbais também consigam interagir uns com os outros.

Bartoli et al. (2014) tiveram como objetivo projetar, desenvolver e avaliar jogos baseados em movimento sem toque usando o Kinect, que possam ser usados para fins educacionais e terapêuticos em diferentes contextos para **estimular as habilidades motoras, cognitivas e sociais, para crianças com idade entre 6 e 8 anos**. Para isso, foram desenvolvidos três jogos. No primeiro jogo, as crianças precisam usar parte do corpo para conseguirem pegar o máximo de objetos que vão caindo na tela. O segundo jogo é similar ao primeiro, porém, o jogador é representado por um avatar. No terceiro jogo, os jogadores devem replicar uma posição específica mostrada na tela usando seu corpo, para que o sensor de movimento capte a silhueta do jogador. O trabalho utilizou como métodos de avaliação a observação direta e avaliação in-game. Os

resultados deste estudo forneceram evidências empíricas adicionais de que os jogos sem toque têm um forte potencial para melhorar a atenção e as habilidades motoras/visuais em crianças autistas de funcionamento moderado-baixo.

Yang et al. (2021) tiveram como objetivo revisar as experiências adquiridas com a prática da indústria, na qual uma série de jogos de neurofeedback EEG móvel foi desenvolvida para **estimular as habilidades motoras, cognitivas e sociais, para crianças com idade entre 6 e 8 anos**, para assim estimular as habilidades sociais e de atenção. O sistema é composto por 12 jogos, em que cada jogo os jogadores controlam uma equipe de personagens para realizar uma tarefa colaborativa para ajudar um animal. Por exemplo, no jogo do rato, a equipe precisa remar um barco em conjunto para resgatar o rato que caiu na água por acidente, já no jogo do tigre os personagens jogam o jogo do passe de bola junto com um tigre. Após os jogadores passarem pelos 12 jogos, eles desbloqueiam o jogo final, no qual precisam derrotar o inimigo final com ajuda dos animais que os jogadores salvaram. Os autores utilizaram como métodos de avaliação entrevista, observação e avaliação in-game. Segundo o artigo, prestar atenção à colaboração interpessoal provou ser um estímulo eficaz para a ativação do neurônio-espelho (que permite o aprendizado por imitação) de crianças autistas.

Winoto e Tang (2019) tiveram como objetivo projetar um jogo colaborativo para estimular indiretamente a colaboração e a interação proativa dos **jogadores com TEA com idades entre 3 e 5 anos, para treinar suas habilidades de atenção conjunta**. Para isso, foi desenvolvido um jogo de quebra-cabeça no qual algumas peças de um jogador são colocadas na área de trabalho do outro jogador, na intenção de fazer com que ambos interajam para realizar a troca das peças para completar seus quebra-cabeças. A troca de peças é feita através de um botão “pedido” para acionar a atenção do outro jogador. Os métodos de avaliação utilizados foram a observação direta e o grupo focal. As análises e *feedbacks* dadas pelos professores foram positivas sobre a rapidez que as crianças adquiriram as habilidades e se engajaram em trabalhos colaborativos. Além disso, os autores apontaram a probabilidade de maximizar os ganhos nas habilidades de atenção conjunta se a intervenção e o treinamento pudessem ser oferecidos em casa.

Marwecki, Rädle e Reiterer (2013) apresentaram um jogo de terapia híbrida que tem como objetivo **melhorar a interação social e a comunicação de crianças com TEA de 8 a 12 anos**, visando **desenvolver habilidades colaborativas**. No jogo, os jogadores têm a tarefa de defender a terra da invasão alienígena e, para isso, eles precisam realizar tarefas ao longo do jogo, que consistem em atirar para eliminar diferentes naves alienígenas. Cada uma dessas naves inimigas requer uma estratégia diferente, que o grupo precisa descobrir por meio de discussões presenciais, e cada estratégia envolve os jogadores em ações colaborativas. Quando os jogado-

res eliminam uma nave inimiga, eles acumulam pontos. No entanto, quando vários jogadores concordam em enfrentar o inimigo ao mesmo tempo, o tempo necessário para eliminá-lo diminui. O artigo utilizou a revisão por especialista como método de avaliação. Após as avaliações, foi observado que os aspectos de colaboração foram incentivados e recebidos positivamente, e a estrutura e configuração do jogo foram consideradas de fácil entendimento. Com base nisso, foi concluído que o jogo pode ser utilizado em discussões ao final de sessões de terapia em grupo como motivador.

Silva-Calpa, Raposo e Suplino (2018) apresentam como objetivo o *design* e a avaliação de um jogo colaborativo **para pessoas com TEA, com idade entre 5 e 14 anos, para estimular habilidades sociais e colaborativas**. O jogo é aplicado em uma mesa multitoque. Nele, os jogadores assumem os papéis de condutor do automóvel e ajudante do condutor, tendo como objetivo dirigir um carro por uma estrada e estacioná-lo dentro de uma garagem antes que a porta da garagem se feche. Para isso, os jogadores deverão ultrapassar em conjunto diversos obstáculos apresentados ao longo do percurso, tais como: falta de combustível, limpeza do carro, necessidade de pagar pedágio e buracos na estrada. O trabalho utilizou a avaliação *in-game* como método de avaliação. Os resultados indicaram que os recursos elaborados para o jogo contribuíram positivamente para a interação e comunicação entre os participantes, ao incentivá-los a se engajar na atividade e coordenar suas ações durante o processo de colaboração solicitado.

Bhattacharya et al. (2015) tiveram como objetivo explorar o *design* de atividades que podem ser usadas em um ambiente de sala de aula e explorar seu impacto no envolvimento e comportamento social dos alunos, visando desenvolver **habilidades sociais e motoras em pessoas com TEA, com idade entre 8 e 19 anos**. Para isso, eles propuseram um jogo utilizando o sensor kinect no qual o jogador é representado com sua imagem real ou através de um avatar. O objetivo do jogo é alcançar um objeto e tocá-lo com as mãos para pegá-lo e marcar pontos. Além disso, o jogo pode ser jogado em 1 ou 2 jogadores, enquanto os outros alunos assistem a partida. Os autores utilizaram como método de avaliação a entrevista. Os resultados destacaram os benefícios das tecnologias interativas para crianças e adolescentes com TEA para criar contextos sociais, destacando que interações entre pares podem ocorrer entre crianças com autismo em ambiente em grupo.

Bossavit e Parsons (2018) tiveram como objetivo explorar e analisar um jogo educacional que foi co-desenvolvido com e **para jovens com TEA com idade entre 11 e 15 anos, visando estimular habilidades interativas**. O jogo foi projetado por turnos, no qual os jogadores visam ganhar um novo país respondendo a uma pergunta relacionada a esse país. As perguntas são

classificadas por categorias e selecionadas aleatoriamente, por exemplo, pessoas e rios. Alguns recursos possibilitam jogar cartas de poder especiais, como por exemplo, remover metade das respostas possíveis da próxima pergunta para facilitar a resposta. Além disso, existem dois modos: o modo de competição em que um jogador visa obter mais países do que o outro jogador, e o modo cooperativo em que os dois jogadores pertencem ao mesmo time e jogam contra o computador. O trabalho utilizou avaliação in-game, questionário e pré-pós teste como métodos de avaliação. Como resultado, foi observado que a maioria dos participantes apresentou altas frequências de comportamentos sociais em relação ao outro durante o jogo e esses comportamentos foram mais frequentes no modo cooperativo comparado com o modo competitivo. Também foi visto que o nível de competitividade dos jogadores influenciou a experiência dentro do jogo e a interação dentro das equipes. Os participantes se mostraram positivos em relação à motivação e engajamento social.

Os estudos analisados investigam o uso de jogos como ferramentas para o desenvolvimento de habilidades em crianças e adolescentes com TEA, abrangendo uma ampla faixa etária, embora a maioria dos estudos não especifiquem o nível de suporte das crianças com TEA participantes da pesquisa, que seria uma característica importante para entender a generalidade dos resultados encontrados. Os jogos exploram diversas tecnologias, desde jogos digitais em tablets e computadores até sensores de movimento e neurofeedback, com foco em atividades colaborativas e interativas.

As habilidades visadas incluem principalmente as sociais, cognitivas, comunicativas, colaborativas, interativas e motoras. Os instrumentos de avaliação variam, com alguns estudos utilizando métodos qualitativos (observação, entrevistas) e outros quantitativos (questionários, testes, avaliação in-game). Embora os jogos demonstrem potencial para melhorar habilidades em pessoas com TEA, a robustez dos estudos varia, com necessidade de delineamentos controlados e instrumentos padronizados para resultados mais confiáveis.

3.3 Análise das questões de pesquisa

Nas subseções seguintes são apresentadas respostas às questões da pesquisa, de acordo com os trabalhos revisados neste estudo.

3.3.1 Recomendações de *design* para jogos colaborativos que incluam pessoas com TEA

Bartoli et al. (2014) propuseram 4 grupos de diretrizes: gerais, para o desenvolvimento de habilidades motoras, para habilidades cognitivas e para habilidades sociais, com base em observações empíricas envolvendo crianças entre 6 e 8 anos, com autismo de funcionamento moderado-baixo (equivalente ao nível 2 (moderado) e nível 3 (severo)) de TEA. Destas destacamos as diretrizes propostas para o desenvolvimento de habilidades sociais:

- **Não apenas multijogador:** não basta ser um jogo multijogador, é necessário que a interação social seja apoiada/promovida no *design* do jogo, ou seja, o jogo deve ter tarefas projetadas especificamente para promover e exercer habilidades sociais.
- **Motivar a interação humano-humano:** apresentar tarefas que requeiram a participação de mais de um jogador para serem concluídas (p. ex: pular juntos para superar um obstáculo). Recompensas devem enfatizar os benefícios de fazer as coisas cooperativamente.
- **Motivar a comunicação:** a comunicação deve ser motivada por meio de tarefas que exijam que os jogadores deem instruções mútuas verbais ou não verbais para atingir um objetivo (p.ex: um jogador avisa que vai se mover para esquerda e que o outro precisa se mover para direita).
- **Aumento da atenção conjunta:** a atenção conjunta (ou compartilhada) é o foco e interesse intencionalmente compartilhados de duas pessoas sobre o mesmo objeto ou evento. Para apoiar a atenção conjunta é importante incluir tarefas onde um jogador tem que chamar a atenção de outro em direção a objetos-alvo, por meio de olhares, indicações verbais e não verbais; ou quando os jogadores têm que se coordenar para atingir o objetivo (p.ex: encontrar um objeto e pegá-lo simultaneamente); ou quando há trocas de turno na execução de uma mesma tarefa.

Dos trabalhos analisados, apenas Bartoli et al. (2014) apresenta recomendações relacionadas ao *design* de jogos colaborativos para pessoas com TEA, mas mesmo assim, com foco em um público bem específico. A maior parte das recomendações encontradas são relacionadas a jogos terapêuticos, com foco no desenvolvimento de habilidades motoras, cognitivas e sociais. Assim, ainda há uma lacuna em torno de pesquisas relacionadas à proposição de recomendações que apoiem o *design* de jogos educacionais colaborativos que possam ser utilizados por pessoas com TEA e pessoas com DT em contexto escolar, como recursos educacionais inclusivos.

3.3.2 Características dos jogos colaborativos

Nesta seção são apresentadas as principais características dos jogos colaborativos apresentados nos trabalhos selecionados. Em especial, foram analisadas as mecânicas empregadas para promover a colaboração entre os jogadores, sendo identificados os seguintes grupos:

- **Realização de movimentos em conjunto para alcançar o objetivo:** os jogos dos artigos de Zhao et al. (2018) e Yang et al. (2021) apresentam **um objetivo único em que os participantes precisam realizar movimentos juntos**. Por exemplo, o jogo de Zhao et al. (2018) necessita que os participantes movimentem a mesma peça para a montagem de um quebra-cabeça. Já em Yang et al. (2021), cada participante é representado por um personagem e todos precisam remar em conjunto para alcançar o objetivo de chegar a outra margem do rio.
- **Tomada de decisão em conjunto:** os jogadores precisam definir juntos como completar a tarefa. Por exemplo, no trabalho de Zhao et al. (2018), os jogadores precisam decidir entre diversos caminhos, qual o caminho mais rápido e seguro para percorrer diante dos obstáculos. Já no trabalho de Barajas et al. (2017), os jogadores precisam decidir a melhor forma de montagem de blocos. E no trabalho de Bossavit e Parsons (2018), os jogadores formam times para responder questões de geografia em conjunto.
- **Tarefas distintas para cada jogador e dependência do parceiro para finalizar o objetivo:** cada jogador assume um papel diferente dentro do jogo e dependem um do outro para completar a tarefa. Por exemplo, no trabalho de Huang et al. (2022), cada jogador tem um poder e é necessário que combinem os seus poderes para destruir os inimigos. No trabalho de Silva-Calpa, Raposo e Suplino (2018), cada jogador assume um papel (motorista e co-piloto) e precisam cooperar para conseguir estacionar um carro.
- **Colaboração por meio de trocas de recursos:** quando os jogadores precisam trocar recursos dentro do jogo para completar suas tarefas. Por exemplo, no trabalho de Ribeiro e Raposo (2014), os jogadores precisam realizar tarefas diferentes e compartilhar objetos entre eles para o cumprimento de suas respectivas tarefas. Em Winoto e Tang (2019), cada jogador precisa montar seu próprio quebra-cabeça, mas precisam trocar as peças para finalizar a montagem.
- **Tarefas iguais para cada jogador com responsabilidade compartilhada (mas não dependentes) e recompensa por ações colaborativas:** os jogadores realizam a mesma atividade com possibilidade de finalizá-la sem colaborar, mas quando realizam o trabalho

em conjunto há o aumento da pontuação ou maior rapidez na execução da tarefa. Por exemplo, nos trabalhos de Bartoli et al. (2014) e Bhattacharya et al. (2015) os jogadores precisam capturar peças em conjunto realizando os mesmos movimentos; e no trabalho de Marwecki et al. (2013) os jogadores precisam realizar ações para destruir um único inimigo e quando realizadas em conjunto ganham recompensas.

Pode-se observar que em todos os jogos analisados, a colaboração entre os jogadores é estimulada por meio de mecânicas que envolvem a realização de tarefas conjuntas para que os objetivos possam ser alcançados e recompensas por colaboração.

3.4 *Snowballing*

Para complementar com a revisão sistemática, foi utilizada a técnica de *snowballing* para trazer trabalhos relacionados que desenvolveram jogos para crianças com TEA, buscando estimular habilidades sociais e colaborativas. Entre eles, estão apresentados nesta seção os trabalhos considerados mais relevantes para a pesquisa.

O trabalho de Giusti et al. (2011) descreve um conjunto de jogos colocados em um dispositivo de mesa para apoiar o treinamento de competição social para crianças com idade entre 9 a 12 anos com alto funcionamento, equivalente ao nível 1 de TEA. Diante disso, foram criadas dimensões da colaboração e padrões colaborativos com base nos objetivos propostos pelos autores.

Com o objetivo de apoiar vários tipos de tarefas sociais para possibilitar o trabalho em diferentes aspectos da colaboração, foram criadas as seguintes dimensões:

- **Desempenho conjunto:** ação em conjunto, por exemplo, mover objetos juntos.
- **Compartilhamento:** compartilhamento de recursos pessoais para alcançar um objetivo comum.
- **Planejamento mútuo:** elaboração e execução de um plano em conjunto.

Com o objetivo de integrar mecanismos de interação específicos para estimular e promover a colaboração entre as crianças, foram criadas as seguintes dimensões:

- **Escolha colaborativa:** para selecionar um objeto é necessário que alguns ou todos os jogadores interajam com o sistema, por exemplo, pressionando um botão em conjunto.

- **Restrições em objetos:** estimula a colaboração devido às restrições em um objeto, por exemplo, quando um objeto é muito pesado e os jogadores não conseguem arrastá-lo sozinhos.
- **Papéis diferentes:** cada jogador é designado para desempenhar uma função, por exemplo, um jogador é o motorista que precisa dirigir enquanto o outro é o navegador que precisa verificar o mapa.
- **Padrão de recursos:** quando os jogadores possuem diferentes objetos que precisam ser negociados, tornando necessária a colaboração.

O estudo de Silva et al. (2015) propõe métodos de colaboração para orientar o *design* de aplicativos colaborativos multitoque para estimular o desenvolvimento de habilidades colaborativas e de interação social entre jovens com TEA, com idade entre 10 e 17 anos. O trabalho não apresentou o nível de TEA dos participantes.

Os padrões de colaboração apresentados pelos autores foram:

- **Padrão de compartilhamento:** destaca a importância de reconhecer o papel do parceiro na colaboração, o que pode ser alcançado por meio da troca de informação e o compartilhamento de recursos entre os usuários.
- **Padrão de desempenho conjunto:** utiliza os mesmos princípios do padrão de compartilhamento e adiciona a necessidade de ações simultâneas cooperativas entre os usuários.
- **Padrões de interação irrestrita:** não atribui funções ou restrições aos usuários, possibilitando que eles colaborem em uma interação livre.

Ambos os trabalhos apresentaram dimensões e padrões de colaboração que se assemelham com as características de jogos encontradas nos trabalhos da revisão sistemática (seção 3.3.2). Por exemplo, a característica de troca de recursos para promover colaboração é encontrada em diversos trabalhos da revisão sistemática, assim como é indicada como padrão nos trabalhos de Giusti et al. (2011) e Silva et al. (2015).

3.5 Discussão

A partir da análise dos trabalhos selecionados, observou-se que estes têm sido desenvolvidos com finalidade terapêutica, para estimular habilidades que são consideradas dificuldades

para o público-alvo em questão, como habilidades sociais, motoras e cognitivas. Essas habilidades têm sido promovidas por meio de mecânicas que envolvem trocas de recursos entre os jogadores, como nos trabalhos de Ribeiro e Raposo (2014) e Winoto e Tang (2019), ou o planejamento e execução de estratégias que precisam ser feitas em conjunto, como no trabalho de Zhao et al. (2018).

Os trabalhos que comentaram sobre a comunicação entre os jogadores, promoveram a comunicação de forma presencial (Marwecki et al. 2013) ou à distância, por meio de ferramentas externas como o Skype (Zhao et al. 2018). Em alguns trabalhos, a comunicação foi promovida apenas por meio das ações disponíveis no jogo (p ex: a troca de objetos no trabalho de Ribeiro e Raposo (2014)). Em geral, os trabalhos apresentaram bons resultados em relação ao estímulo dessas habilidades.

A maioria dos trabalhos desenvolveu jogos especificamente para pessoas com TEA, e não teve como propósito o *design* de jogos que promovem a inclusão de pessoas com TEA em atividades conjuntas com estudantes sem TEA. Apenas Zhao et al. (2018) apresentaram um trabalho com participantes com TEA e DT, obtendo bons resultados na comunicação e colaboração. No trabalho de Bartoli et al. (2014), foram apresentadas diretrizes para o desenvolvimento de habilidades sociais que poderão contribuir para promover e apoiar a colaboração. A análise dos jogos colaborativos apresentados nos trabalhos analisados possibilitou a identificação de diferentes mecânicas que podem ser exploradas para promover a colaboração, além das diferentes formas de comunicação estimuladas.

3.6 Considerações Finais

A revisão sistemática da literatura investigou trabalhos sobre *design* de jogos colaborativos desenvolvidos para pessoas com TEA ou que incluíssem esse público. Foram considerados trabalhos publicados nos últimos 10 anos, em 3 bases de artigos científicos selecionadas. Futuramente esta revisão poderá ser ampliada considerando outras bases.

Os autores utilizaram os resultados e observações desta revisão sistemática, bem como resultados de pesquisas conduzidas no grupo sobre o *design* de jogos educacionais colaborativos e sobre o *design* de jogos educacionais que incluem estudantes com TEA, como base para definir um conjunto de recomendações para apoiar o *design* de jogos educacionais que promovam e apoiem a colaboração entre estudantes com TEA e estudantes com desenvolvimento típico.

A revisão sistemática levantada serviu para contextualizar quanto ao estado da arte auxiliando, juntamente com a fundamentação teórica, o desenvolvimento da pesquisa.

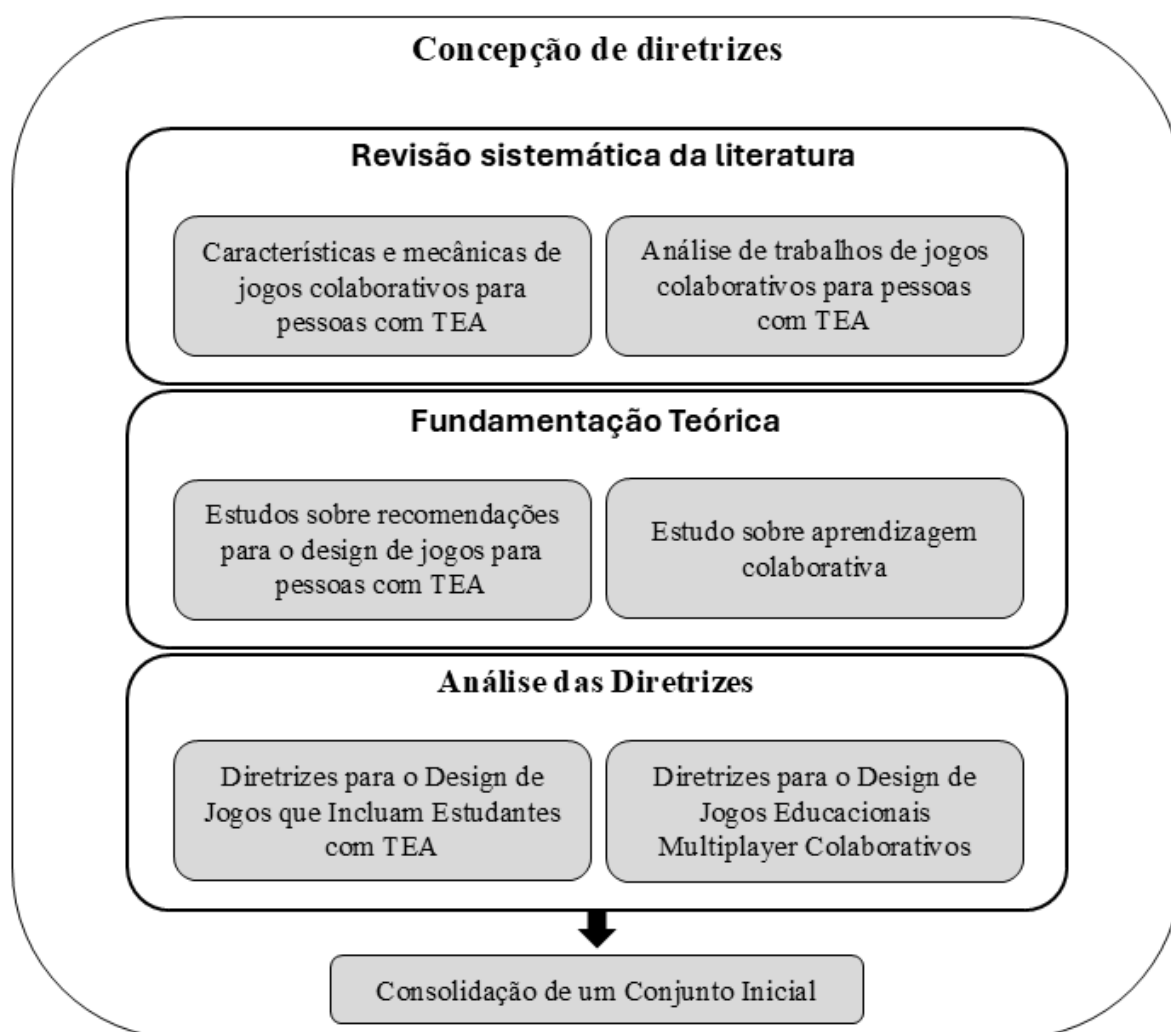
Capítulo 4

CONJUNTO INICIAL DE DIRETRIZES

Neste capítulo, será apresentado um conjunto inicial de diretrizes consolidado a partir dos seguintes estudos: (i) Revisão Sistemática da Literatura sobre o *design* de jogos colaborativos que incluam pessoas com TEA (apresentado no Capítulo 3); (ii) estudos sobre recomendações para o *design* de jogos para pessoas com TEA (Seção 2.3.3); (iii) estudo sobre aprendizagem colaborativa (Seção 2.4); (iv) diretrizes para o *design* de jogos que incluam estudantes com TEA consolidadas no trabalho de mestrado de Valério Neto; (v) diretrizes para o *design* de jogos educacionais *multiplayer* colaborativos apresentadas na dissertação de mestrado de Ziviani (2024). Uma representação esquemática dos estudos que foram utilizados para a consolidação inicial está apresentada na Figura 4.1.

O presente trabalho de mestrado dá continuidade aos trabalhos de Ziviani (2024) e Valério Neto, com o objetivo de buscar recomendações para a criação de jogos educacionais que incentivem e favoreçam a colaboração entre estudantes, incluindo aqueles com TEA. O estudo concentra-se nas questões de colaboração inclusiva, uma vez que os aspectos gerais de *design* de jogos educacionais para a inclusão de estudantes com TEA são foco do estudo de Valério Neto. O conjunto de diretrizes consolidado por Valério Neto é apresentado na seção 4.1. Na seção 4.2 é discutido o conjunto de diretrizes que apoia o *design* de jogos educacionais *multiplayer* colaborativos. A seguir, é apresentada a consolidação do conjunto inicial de diretrizes deste presente estudo.

Figura 4.1: Representação esquemática da consolidação do conjunto inicial de diretrizes



Fonte: Elaborada pela autora

4.1 Diretrizes para o Design de Jogos que Incluem Estudantes com TEA

Nesta subseção é apresentado o conjunto de diretrizes proposto para apoiar o *design* de jogos educacionais que incluam estudantes com TEA que está sendo consolidado no escopo do trabalho de mestrado de Valério Neto (Tabela 4.1). Os estudos de diretrizes direcionadas ao *design* de jogos que incluam estudantes com TEA apresentados na Seção 2.3.3 e Capítulo 3 contribuíram para um refinamento desse conjunto. Este conjunto de diretrizes aborda aspectos gerais relacionados ao *game design*, linguagem adotada, uso de sons e músicas e interface. Por serem gerais, essas diretrizes deverão ser utilizadas juntamente com o conjunto para o *design* de jogos colaborativos inclusivos que está sendo proposto no presente trabalho. Não será foco deste trabalho avaliar o conjunto proposto por Valério Neto.

Tabela 4.1: Diretrizes para o *design* de jogos que incluam estudantes com TEA

Categoria	Nº	Diretriz	Descrição / Exemplo
Game e Design	1	Promover o <i>design</i> participativo	Envolver o público-alvo e/ou profissionais da área da saúde responsáveis pelo apoio a pessoas com TEA durante todas as etapas de <i>design</i> , desde brainstorms sobre ideias de jogos até testes com protótipos, garantindo que as necessidades do público-alvo estejam contempladas.
	2	Evitar mudanças bruscas que possam causar ansiedade no jogador (ex.: em desafios, objetivos, ritmo, fluxo de jogo)	Evitar rupturas ou mudanças bruscas, surpresas desagradáveis, pois algumas pessoas podem ter maior sensibilidade a esses tipos de estímulos. Manter a previsibilidade evita ansiedade, perda de interesse e comportamentos inesperados de pessoas mais sensíveis a mudanças. Manter objetivos consistentes durante todo o jogo e repetir desafios auxilia no aperfeiçoamento do jogador e colabora com expectativas de futuro próximo.

3	Manter a consistência da interface e da interação	Manter a consistência do layout, cores, fontes, imagens, elementos de interação e controles de navegação ao longo do jogo. Esses padrões colaboram com a usabilidade e diminuem a necessidade de instruções ao longo do jogo.
4	Fornecer ao jogador informações sobre seu status e progresso durante todo jogo	O jogador deve poder se localizar no jogo, em relação ao seu progresso / avanço de modo geral e dos desafios individualmente, saber quanto falta para terminar o nível, desafio e/ou o jogo.
5	Possibilitar desfazer, repetir ou reiniciar fases e desafios	Considerar permitir desfazer, repetir ou reiniciar fases e desafios.
6	Possibilitar a customização de conteúdos didáticos do jogo para melhor adequação às necessidades dos estudantes	O jogo deve ser customizável para criar uma versão com conteúdo didático relevante e adequada às necessidades dos seus alunos. Se necessário, o professor pode optar por criar diferentes customizações de conteúdo do jogo para melhor adequação a necessidades específicas dos estudantes.
7	Fornecer objetivos únicos e claros, com dificuldade progressiva	O jogo pode conter um objetivo claro e único, ou seja, toda uma sessão de jogo e conjunto de desafios podem manter coerência entre as ações disponibilizadas para o jogador e os desafios que vão ser propostos, para que ele tenha chance de aprimorar as mesmas habilidades ao longo do jogo. Mesmo assim, pode-se explorar diferentes níveis de dificuldade progressiva, ao longo dos desafios, favorecendo o engajamento sem a quebra de padrões dos desafios, pois pode gerar frustração, ansiedade e perda de interesse para algumas pessoas.

8	Focar na simplicidade ao fazer o <i>design</i> dos desafios e planejar as habilidades	Evitar desafios muito complexos e grande volume de informações a serem memorizadas pelo jogador. Evitar que o jogo exija do jogador alguma habilidade cognitiva, social ou motora sem que tenha sido previamente ensinada.
9	Reduzir a reincidência de erros fornecendo ajuda, quando necessário	Pode-se dar pistas ou até a resposta correta depois de um determinado número de tentativas (sugere-se disponibilizar 5 tentativas antes disso). O erro também não deve ser induzido, dando a possibilidade do jogador voltar alguma ação e repetir desafios. Pode-se permitir voltar ao ponto de erro, com uma breve explicação, ajuda, tutorial, ou guia multimodal (texto, áudio, vídeo e/ou imagem). Isso evita frustração e a perda de interesse.
10	Planejar interações de jogos que favoreçam o replay, dando menos importância aos erros e incentivando o jogador a fazer melhor	Toda interação do jogo para com o jogador pode ser feita de forma a não evidenciar os erros e as penalidades, desde efeitos sonoros e visuais considerados negativos (como vaia), até mensagens em tela. A interação pode incentivar o jogador a tentar novamente e melhorar, evitando assim frustrações, ansiedade e estresse, e aumentando o índice de <i>replay</i> .
11	Disponibilizar recompensas que contribuam para o engajamento	As recompensas podem funcionar como um fator engajante, mas não podem impedir o jogador de progredir, caso ele não as encontre.
12	Na pontuação, focar nos acertos e evitar penalizações	Pontuações dentro do jogo devem focar na positividade. Sempre que o jogador cometer algum erro, não é recomendado que haja penalidade ou pontuações negativas, mas sim reforço de que ele é capaz de conseguir melhorar.

	13	Explorar elementos de surpresa agradáveis para divertir	Recompensas e <i>feedbacks</i> também podem ser experiências agradáveis para o jogador (por exemplo, <i>feedbacks</i> sonoros quando o jogador se movimenta, ou personagens de seu interesse aparecendo na tela).
	14	Disponibilizar um tutorial simples e focado nas atividades principais do jogo	Fornecer um tutorial simples, claro e focado nas atividades principais de jogo para orientar o jogador sobre os desafios que virão, com o auxílio de mídias ou uma fase tutorial.
Linguagem e <i>feedback</i>	15	Fornecer <i>feedbacks</i> de forma positiva, mesmo resultantes de um erro	O jogo pode conter <i>feedbacks</i> focados na positividade mesmo quando são originados de um erro. Isto é, ao invés de dizer "você perdeu!", o jogo pode dizer "Tente novamente, eu sei que você consegue fazer melhor!".
	16	Utilizar linguagem simplificada e clara para facilitar assimilação	Toda linguagem do jogo, textual ou sonora, não deve fazer uso de analogias, metáforas ou frases complexas, pois algumas pessoas podem ter dificuldades de interpretação. A linguagem utilizada deve ser sempre sucinta, direta, literal e mais próxima da realidade quanto possível.
	17	Evitar o uso de vocativos	Nos textos e narrações do jogo, deve-se evitar o uso de vocativos como "você", a fim de evitar a associação das instruções com a vida real do jogador. Algumas atividades do mundo fictício do jogo, se trazidas para o mundo real, podem colocar o jogador em risco, causar algum desconforto ou comportamentos inesperados.
Controle e de Input	18	Promover a sensação de controle sobre o jogo	Estimular a sensação de controle do jogador sobre o jogo através de <i>feedbacks</i> visuais e sonoros (efeitos de destaque de botões utilizando contorno ou sons ao clicar podem dar a sensação de que o jogador está sob o controle da situação).

	19	Fornecer diferentes tipos de <i>input</i> de controle	O jogo deve permitir o controle pelo jogador via diferentes tipos de <i>input</i> (touch, teclado e mouse, voz ou até movimentos do corpo via Kinect).
	20	Disponibilizar configurações ou presets que possibilitem a customização do jogo às preferências e necessidades do jogador	O jogo deve disponibilizar configurações de preferência como, por exemplo, nível de dificuldade, lateralização de interface (para destros, canhotos e ambidestros), tamanho de objetos, textos ou fontes. Como alternativa para diminuir a quantidade de parâmetros que o jogador pode configurar, o jogo pode fornecer presets ou modos de jogos com configurações previamente definidas.
Som e Música	21	Possibilitar um controle fino das opções de áudio (música de fundo, efeitos sonoros, voz)	<p>Fornecer controles finos de volume, dado que cada pessoa possui graus diferentes de sensibilidade a esses estímulos, e por outro lado, alguns podem precisar desse tipo de ambientação como forma de engajamento. Pode ser necessário ajustar separadamente o volume de cada faixa, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • música de fundo • efeitos sonoros • voz de narração • voz de leitura de tela <p>Pode ser necessário também ajustar a equalização de áudios, como velocidade, entonação de voz, graves e agudos.</p>
	22	Considerar um <i>design</i> de som equilibrado, sem fortes agudos ou graves	O <i>design</i> de sons e músicas deve considerar um baixo estímulo para as pessoas, com áudios bem equalizados entre si, com volumes padronizados e evitando muitos graves e agudos fortes, dando mais controle ao jogador caso ele queira controlar essas características.

	23	Fornecer instruções por voz e imagens, reduzindo os textos ao mínimo necessário	É recomendada a diminuição de textos para um mínimo necessário toda vez que uma instrução for passada, e esta pode ser substituída por voz, de preferência, para tornar o jogo mais acessível a pessoas que tenham dificuldade de leitura.
	24	Disponibilizar opção de legenda nas instruções por áudio	Instruções por áudio devem acompanhar uma legenda que pode ser ativada ou desativada pelo jogador.
	25	Fornecer narração por voz de todo texto ao longo do jogo	Todo texto pode conter narração por voz, seja por leitura automática / sintetizador, ou por narração gravada, para auxiliar pessoas que têm dificuldade de leitura.
Interface e Gráfica	26	Garantir que mudanças de estado em elementos de interface sejam facilmente percebidas pelo jogador, por meio de <i>feedback</i> visual, sonoro ou textual	Sempre que um elemento de interface mudar, seja espontaneamente ou através de input do jogador, deve haver um <i>feedback</i> visual, sonoro ou textual de modo a deixar claro que algo mudou.
	27	Utilizar elementos visuais claros, em boa resolução e minimalistas	O jogo deve possuir imagens claras, bem definidas, preferencialmente utilizando imagens minimalistas e de formas simples, para facilitar interpretação, e sempre com boa resolução, adequada a diferentes tipos de resolução de tela.
	28	Usar fontes grandes e sem serifa para facilitar assimilação	Recomenda-se o uso de fontes-padrão como Arial, Verdana, Helvetica ou Tahoma e grandes em relação aos elementos da tela.

29	Desenvolver uma interface clara, sucinta e objetiva para destacar itens importantes sem hiper-estimular	Os elementos gráficos do jogo devem possuir bom contraste para destacar itens e ações importantes, utilizar formas simples, conhecidas e bem definidas. Os elementos gráficos em jogos 2D não devem se sobrepor em tela, assim como efeitos de profundidade em jogos 2D não são encorajados, dado que algumas pessoas podem apresentar dificuldade em interpretar as imagens de forma correta.
30	Disponibilizar um contraste adequado entre imagens ou cores de fundo e elementos do primeiro plano da tela, de forma a destacá-los o suficiente sem hiper-estimular	As cores do plano de fundo e do primeiro plano devem ser suficientemente diferentes para destacar objetos ou textos importantes. Recomenda-se o uso de fundos de cores claras e suaves.
31	Evitar transmitir conteúdos usando somente cores	Elementos que usam somente cores, sem imagens ou texto, podem atrair a atenção do jogador sem que ele compreenda o que aquele elemento significa.
32	Evitar grande quantidade simultânea de funcionalidades, imagens e animações na interface	Minimizar a inclusão de muitos elementos simultaneamente na tela colabora com o foco no conteúdo principal.
33	Considerar estímulos visuais / animações mais moderadas	Estímulos visuais podem existir, mas animados de forma moderada no jogo, sem movimentos rápidos ou bruscos para evitar sobrecarga cognitiva e trazer imersão sem hiper-estimular. Animações muito agitadas, brilhantes ou piscantes podem causar desconforto e dificultar a tomada de ações para pessoas mais sensíveis.

4.2 Diretrizes para o *Design* de Jogos Educacionais *Multiplayer* Colaborativos

As diretrizes de *design* de jogos educacionais *multiplayer* colaborativos resultantes do trabalho de Ziviani et al. (2024) são apresentadas na Tabela 4.2. Essas diretrizes foram analisadas quanto à adequação, considerando a inclusão de estudantes com TEA, baseando-se também nos estudos apresentados na revisão da literatura (Seção 2.4 e Capítulo 3).

Tabela 4.2: Diretrizes para o *design* de jogos educacionais *multiplayer* colaborativos

Categoria: Preparação para o Jogo	
Diretriz	CrITÉRIOS de Sucesso
1 - Oferecer recursos para formação de equipes	<p>1.1 Oferecer ao professor recursos para criar as equipes e definir os estudantes por equipe.</p> <p>1.2 Permitir que os estudantes possam entrar em uma equipe, por sua escolha livre ou por orientação do professor.</p>
2 – Possibilitar a definição de papéis distintos para que os estudantes possam aplicar suas habilidades e contribuir com a equipe	<p>2.1 Permitir a atribuição de papéis aos estudantes, incentivando a colaboração e o uso de suas habilidades para contribuir com os objetivos comuns da equipe.</p> <p>2.2 Permitir a definição de um líder para cada equipe. O jogo sorteia um estudante para ser o líder, que será responsável por negociações, unir a equipe e decidir estratégias, aprimorando suas habilidades de comunicação e liderança.</p> <p>2.3 Permitir a troca de líder a cada fase, oferecendo a oportunidade de diferentes estudantes liderarem a equipe. O jogo deve sortear o estudante que será líder de cada fase.</p>
Categoria: Mecânicas de Colaboração	

3 – Definir regras que promovam a colaboração	<p>3.1 Definir regras claras e objetivas que motivem os estudantes a trabalharem juntos e colaborar para alcançar objetivos comuns para a equipe, como recompensar estudantes que colaboram.</p> <p>3.2 Definir regras claras para comportamento e comunicação entre os estudantes, com possibilidade de punir comportamentos que prejudiquem a integração da equipe, como impedir que estudantes com comunicação ofensiva se tornem líderes nas próximas fases.</p>
4 – Promover desafios que incentivem a colaboração em equipe	<p>4.1 Promover desafios que todos os estudantes da equipe devem solucionar colaborativamente para atingir objetivos, incentivando e premiando os esforços conjuntos.</p> <p>4.2 Estimular a colaboração dentro das equipes por meio de competição entre as equipes. Criar desafios onde os integrantes de uma equipe são motivados a colaborar para superar o desempenho das outras equipes (competição promovendo a colaboração)</p>
5 – Providenciar recompensas para a equipe por colaboração	<p>5.1 Oferecer recompensas à equipe pelo cumprimento das tarefas com a participação de todos os membros.</p> <p>5.2 Oferecer recompensas que incentivem a comunicação eficaz entre os membros da equipe.</p>
6 – Oferecer mecanismos para promover a reflexão durante o processo de colaboração entre os estudantes	6.1 Permitir que os estudantes reflitam e ofereçam <i>feedback</i> aos membros de sua equipe pela colaboração, compartilhamento de conhecimento, engajamento e gentileza. Essa estratégia visa cultivar atitudes positivas e colaborativas.
Categoria: Categoria: Suporte	
7 – Incentivar a comunicação entre os estudantes	<p>7.1 Oferecer ferramentas de comunicação para incentivar os estudantes a se comunicarem com os membros de sua equipe, estabelecendo colaboração e discussão (chat, áudio ou vídeo).</p> <p>7.2 Oferecer ferramentas de comunicação para que os estudantes possam se comunicar com o moderador, permitindo solicitar ajuda ou denunciar comportamentos inadequados.</p>

8 – Prover recursos de moderação	<p>8.1 Definir o papel de um moderador para monitorar os meios de comunicação e evitar comportamentos inadequados.</p> <p>8.2 Forneça ferramentas de controle para o moderador, incluindo a capacidade de se comunicar no chat das equipes e botão para marcar estudante com comportamentos inadequados, impedindo-o de ser líder nas próximas fases.</p> <p>8.3 Prover mecanismos para o moderador visualizar o andamento das equipes, auxiliá-las e analisar o desempenho durante a partida, incluindo a visualização de fases e pontuações.</p>
9 – Permitir acompanhamento e análise de informações sobre equipes e estudantes	<p>9.1 Permitir que informações sobre fases, pontuação e recompensas colaborativas possam ser visualizadas por todos os membros da equipe.</p> <p>9.2 Permitir que o moderador visualize e analise as pontuações e recompensas colaborativas das equipes e individuais após o término da partida, recurso importante para a avaliação dos estudantes e controle do professor.</p> <p>9.3 Prover uma tabela de ranking com pontuação para motivar a progressão das equipes.</p> <p>9.4. Garantir que as informações individuais de um estudante possam ser visualizadas apenas pelo próprio estudante, preservando a privacidade. Por exemplo, recompensas individuais como <i>feedbacks</i> positivos dados pelos membros da equipe.</p>

Além das diretrizes de Ziviani et al. (2024), foram consideradas as seguintes diretrizes propostas por Bartoli et al. (2014) para o desenvolvimento de habilidades sociais, como mencionado na Revisão Sistemática da Literatura:

- **Não apenas multijogador:** não basta ser um jogo multijogador, é necessário que a interação social seja apoiada/promovida no *design* do jogo, ou seja, o jogo deve ter tarefas projetadas especificamente para promover e exercer habilidades sociais.
- **Motivar a interação humano-humano:** apresentar tarefas que requeiram a participação

de mais de um jogador para serem concluídas (p. ex: pular juntos para superar um obstáculo). Recompensas devem enfatizar os benefícios de fazer as coisas cooperativamente.

- **Motivar a comunicação:** a comunicação deve ser motivada por meio de tarefas que exijam que os jogadores deem instruções mútuas verbais ou não verbais para atingir um objetivo (p.ex: um jogador avisa que vai se mover para esquerda e que o outro precisa se mover para direita).
- **Aumento da atenção conjunta:** a atenção conjunta (ou compartilhada) é o foco e interesse intencionalmente compartilhados de duas pessoas sobre o mesmo objeto ou evento. Para apoiar a atenção conjunta é importante incluir tarefas onde um jogador tem que chamar a atenção de outro em direção a objetos-alvo, por meio de olhares, indicações verbais e não verbais; ou quando os jogadores têm que se coordenar para atingir o objetivo (p.ex: encontrar um objeto e pegá-lo simultaneamente); ou quando há trocas de turno na execução de uma mesma tarefa.

Analisando as diretrizes extraídas de Bartoli et al. (2014) e as diretrizes propostas por Ziviani (2024), concluímos que a recomendação de Bartoli et al. (2014) “não apenas multijogador” estava contemplada pela diretriz 3 do conjunto de Ziviani (2024). A diretriz “motivar a interação humano-humano” estava contemplada nas diretrizes 3, 4 e 5 (Tabela 4.2). Além disso, a mecânica de promover atenção conjunta está presente em várias das diretrizes do conjunto de Ziviani (2024). Dessa forma, foi adicionada apenas mais uma diretriz ao conjunto:

- Motivar a comunicação

Também foi considerado o estudo de Zea et al. (2009), que apresentou um conjunto de diretrizes de *design* para incorporar os recursos de aprendizagem colaborativa no processo de desenvolvimento de videogames. O estudo não contribuiu com novas diretrizes, mas contribuiu para um detalhamento e melhor descrição das diretrizes do conjunto inicial. As diretrizes também foram reescritas para ficarem mais claras. A estrutura de diretrizes e critérios de sucesso apresentada por Ziviani (2024) foi revisada e simplificada, sendo que alguns critérios de sucesso foram suprimidos e outros deram origem a novas diretrizes para melhorar a clareza e ênfase a aspectos considerados importantes. Os enunciados das diretrizes, bem como as suas descrições foram revisadas, buscando maior clareza e concisão.

À diretriz 1 de Ziviani et al. (2024), foi acrescentada a informação que cada equipe deve conter no máximo 4 estudantes, considerando que estudantes com TEA podem apresentar dificuldades ou resistência em participar de grupos com muitos integrantes.

Para refinar ainda mais o conjunto, foram feitas sessões de discussão sobre o conjunto de recomendações com o grupo de pesquisa. Algumas considerações foram feitas durante essas discussões:

- Uma nova categoria deve ser criada para classificar as recomendações: habilidades sociais, visto que algumas diretrizes têm como objetivo estimular as habilidades sociais dos estudantes.
- A recomendação 2 de Ziviani et al. (2024), “Possibilitar a definição de papéis distintos para que os estudantes possam aplicar suas habilidades e contribuir com a equipe”, deve ser mantida, pois reconhece a importância de diversificar as funções dentro da equipe para promover a colaboração e o desenvolvimento de diferentes competências. No entanto, os critérios de sucesso 2.2, que trata da possibilidade de definir um líder para cada equipe, e 2.3, que propõe a troca de líder a cada fase, não devem ser apenas critérios complementares, mas sim novas diretrizes específicas. Dessa forma, foram sugeridas duas novas diretrizes:
 - Permitir que os membros da equipe assumam papéis de liderança.
 - Possibilitar a troca de liderança ao longo do jogo.

Essas modificações foram feitas porque considera-se que é importante fornecer papéis diferentes para os estudantes aplicarem diferentes habilidades e, além disso, é importante que os alunos desenvolvam habilidades especificamente de liderança (BUCHINGER; HOUNSELL, 2018). Para isso, a troca de liderança também é importante para garantir que todos os jogadores tenham a oportunidade de exercer esse papel.

- Para melhorar a clareza da diretriz 7 de Ziviani (2024), deixando mais claro que a diretriz trata-se de promover ferramentas para comunicação, a diretriz “Incentivar a comunicação entre os estudantes” foi substituída por “Prover ferramentas de comunicação por meio de texto, áudio e/ou vídeo para permitir que os estudantes se comuniquem entre si e com o moderador”.
- Foi considerado que o critério de sucesso 9.4 sobre garantir que as informações individuais de um estudante possam ser visualizadas apenas pelo próprio estudante de Ziviani et al. (2024) devia se tornar uma nova diretriz, pois foi considerado que é importante garantir que a privacidade de cada estudante seja mantida:
 - Garantir que a pontuação individual de cada estudante seja visualizada apenas pelo professor e pelo próprio estudante.

Além disso, após reescrever e refinar todo o conjunto, o mesmo grupo de pesquisa analisou cada diretriz em relação à clareza, relevância e dificuldade de aplicação de cada recomendação, pontuando cada uma de 1 a 3. As respostas dessa pesquisa foram analisadas e foi realizado um novo refinamento do conjunto.

Assim, foi consolidado um conjunto inicial de 13 diretrizes para promover o *design* de jogos colaborativos, levando em consideração a inclusão de estudantes com TEA (Tabela 4.3).

Tabela 4.3: Conjunto inicial de diretrizes para o *design* de jogos educacionais *multiplayer* colaborativos considerando a inclusão de estudantes com TEA

Categoria	Nº	Diretriz	Descrição
Preparação para o jogo	1	Oferecer ao professor recursos para definição do número de equipe e respectivos participantes, respeitando o número máximo de 4 por equipe	O jogo deve oferecer ao professor recursos para criar equipes, seja por orientação em aula ou por escolha livre dos estudantes, e definir os participantes de cada equipe. Ele deve possibilitar a configuração da partida com o número necessário de equipes e o número ideal de alunos, respeitando o máximo recomendado de 4 participantes por equipe.
	2	Prover papéis distintos e complementares aos estudantes, na qual possam aplicar suas habilidades e contribuir com a equipe	O jogo deve permitir a atribuição de variados papéis (funções/ações) aos estudantes, enfatizando a colaboração entre os membros da equipe, onde cada indivíduo pode aplicar suas habilidades para contribuir com os objetivos compartilhados. Pode-se, por exemplo, definir um líder para cada equipe, responsável por realizar negociações, unir a equipe e decidir estratégias.
Mecânicas de colaboração	3	Definir regras que promovam a colaboração entre os membros da equipe para alcançar um objetivo comum	Devem ser definidas regras claras e objetivas que motivem os estudantes a trabalharem juntos e a colaborarem para alcançarem objetivos comuns para a equipe e que também promovam uma comunicação mais respeitosa e colaborativa entre os jogadores, contribuindo para uma experiência de jogo mais saudável e construtiva.

	4	Promover desafios e competições entre as equipes para incentivar os estudantes a colaborarem entre si para obter o melhor desempenho	Promover desafios colaborativos em equipe, incentivando a colaboração para alcançar objetivos comuns. Além disso, é indicado estimular a colaboração das equipes por meio de desafios competitivos que incentivem a união e a comunicação, uma vez que esses desafios exigem estratégias conjuntas para superar os adversários.
	5	Promover recompensas que incentivem a colaboração	Oferecer recompensa à equipe pelo cumprimento da tarefa com a participação de todos os membros, por meio de sistemas de conquistas/troféus.
	6	Promover a reflexão sobre o processo de colaboração da equipe.	Permitir que o estudante reflita sobre a sua colaboração na equipe e também ofereça <i>feedback</i> aos seus colegas. Essa estratégia visa cultivar atitudes mais positivas e colaborativas entre os estudantes.
Habilidades sociais	7	Prover tarefas que motivem a comunicação (verbal e/ou não-verbal) da equipe	Prover a comunicação por meio de tarefas que exijam que os jogadores deem instruções mútuas verbais ou não verbais para atingir um objetivo.
	8	Permitir que os membros da equipe assumam papéis de liderança	Pode-se definir um líder para cada equipe, responsável por realizar negociações, unir a equipe e decidir estratégias, ajudando assim nas habilidades sociais dos jogadores, como habilidades de liderança, tomada de decisão, construção de confiança, comunicação e gerenciamento de conflitos.
	9	Possibilitar a troca de liderança ao longo do jogo	Permitir a troca de líder a cada fase, oferecendo a oportunidade para diferentes estudantes liderarem a equipe em momentos distintos.

Suporte	10	Prover ferramentas de comunicação por meio de texto, áudio e/ou vídeo para permitir que os estudantes se comuniquem entre si e com o moderador	Oferecer ferramentas de comunicação para incentivar os estudantes a se comunicarem com os membros de sua equipe e estabelecerem colaboração e discussão por meio de chat, áudio e vídeo, além de permitir que se comuniquem com o moderador para solicitar ajuda ou denunciar comportamentos inadequados. Essas ferramentas também devem facilitar a percepção das intenções e ações dos integrantes do grupo, proporcionando previsibilidade e permitindo que os membros entendam o pensamento coletivo antes de tomar decisões.
	11	Prover recursos de moderação para apoiar o professor no planejamento e no monitoramento das sessões do jogo	Definir ferramentas para apoiar o professor no planejamento/configuração da sessão de jogo, na moderação para evitar comportamentos inadequados, e fornecer ferramentas de controle para o moderador, como botões para marcar estudantes com comportamentos inadequados, impedindo-os de serem líderes nas próximas fases.
	12	Prover recursos que auxiliem na análise do desempenho e colaboração das equipes e estudantes ao longo do jogo	Permitir que as informações da equipe, como fases, pontuação e recompensas colaborativas, possam ser visualizadas por todos os membros da equipe, enquanto o moderador pode visualizar e analisar essas informações por meio de gráficos após o término da partida para avaliação e controle. Além disso, apresentar uma tabela de ranking com pontuação para as equipes, motivando a progressão e competição.
	13	Garantir que a pontuação individual de cada estudante seja visualizada apenas pelo professor e pelo próprio estudante	Garantir que as informações individuais dos estudantes, como recompensas, pontuação e <i>feedbacks</i> positivos, possam ser visualizadas apenas pelos próprios estudantes e pelo professor.

4.3 Considerações finais

O conjunto inicial foi consolidado a partir da revisão sistemática da literatura e da fundamentação teórica e em conjunto com outros dois projetos do grupo de pesquisa. Como o conjunto focado em diretrizes para o *design* de jogos que incluam estudantes com TEA faz parte do projeto de mestrado de Valério Neto (2024) e está sendo investigado em seu estudo, o foco deste trabalho foi refinar e validar o conjunto de diretrizes para o *design* de jogos educacionais *multiplayer* colaborativos considerando a inclusão de estudantes com TEA, contido na Tabela 4.3, que contém 13 diretrizes.

O conjunto inicial foi aprimorado ao longo do estudo por meio de refinamentos contínuos, resultantes de discussões e sessões de brainstorming com o grupo de pesquisa. Esse processo envolveu também estudantes da atividade de extensão “*Design de Jogos Inclusivos*”, um grupo focal com especialistas em Educação Especial e estudos de caso realizados em uma escola, os quais serão apresentados nos capítulos a seguir.

Capítulo 5

REFINAMENTO DO CONJUNTO E *Design* DE UM JOGO COLABORATIVO INCLUSIVO

Para um refinamento do conjunto inicial apresentado no Capítulo 4, foram realizados dois estudos de caso, com uma mesma turma de estudantes (denominada Turma A), que possibilitaram a observação e análise do comportamento de estudantes com e sem TEA em sessões de uso do jogo educacional colaborativo “Responda se Puder”.

Os estudos de caso foram conduzidos em uma escola estadual do município São Carlos - SP, que oferece ensino fundamental e médio (referenciada neste estudo como Escola Estadual). A instituição dispõe de uma infraestrutura adequada para a realização do estudo, com laboratórios equipados com computadores individuais para cada aluno e acesso à internet. Além disso, possui recursos que permitem aos professores projetar conteúdo em telas grandes, assegurando boa visibilidade para todos os alunos.

O primeiro estudo foi realizado com a versão original do jogo “Responda se Puder Colaborativo” resultante do trabalho de Ziviani (2024), com o intuito de investigar algumas questões específicas relacionadas à colaboração e à inclusão em contexto escolar. O segundo estudo foi realizado com uma versão do jogo com algumas adaptações decorrentes das observações realizadas no primeiro estudo e *feedbacks* obtidos por meio de grupos focais com os estudantes e uma especialista em Educação Especial.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar (CEP)(Anexo A). Todos os participantes voluntários leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) antes do início de sua participação na pesquisa (apresentados no Apêndice A).

5.1 Estudo de Caso 1

O estudo de caso 1 teve como objetivo analisar o comportamento de estudantes com e sem TEA utilizando o jogo “Responda se Puder Colaborativo”, projetado utilizando as diretrizes de *design* para promover experiências de aprendizagem colaborativas propostas no trabalho de Ziviani (2024). Vale destacar que esta versão do jogo não foi projetada para ser inclusiva. Dessa forma, o foco deste estudo foi observar quais características e mecânicas do jogo foram positivas ou negativas para estudantes, incluindo os com TEA, principalmente em relação à colaboração entre os estudantes. A partir das observações deste primeiro estudo de caso, foram feitos refinamentos no jogo e também no conjunto de diretrizes.

5.1.1 O jogo “Responda se Puder Colaborativo”

O jogo utilizado no estudo de caso 1 foi a versão original do “Responda se Puder Colaborativo” (Figura 5.1) desenvolvido no escopo do trabalho de mestrado de Ziviani (2024). Trata-se de um jogo de quiz que possibilita que o professor customize as perguntas e respostas de acordo com os seus objetivos educacionais, alinhando com o conteúdo trabalhado em sala de aula. Quando a sessão é iniciada, os alunos ingressam em uma equipe, conforme orientação do professor, informando o seu nome e código da sua equipe (os códigos são gerados pelo jogo e divulgados pelo professor) (Figura 5.2).

Na versão original utilizada no estudo, a cada nível, é sorteado um líder para cada equipe. A cada questão, os estudantes são conduzidos a um **momento individual** (Figura 5.3), em que cada estudante lê a questão individualmente e indica a alternativa que considera correta. Na sequência, são conduzidos a um **momento em grupo** (Figura 5.4), em que os estudantes devem conversar via chat com a sua equipe para decidirem, em conjunto, a resposta final. Após a discussão via chat, o líder da equipe fica responsável por dar a resposta final, de acordo com a decisão da equipe no momento em grupo.

Há um conjunto de ajudas disponíveis no jogo: (i) toda questão tem uma dica (fornecida pelo professor durante a customização do jogo), que pode ser consultada pelos estudantes a qualquer momento; (ii) ajuda 50-50 (em que 50% das alternativas são descartadas); (iii) os estudantes têm também a opção de pular uma questão (recebendo outra no lugar). O uso dessas duas últimas ajudas é limitado, de acordo com a definição do professor na preparação da sessão de jogo. Após cada questão, os jogadores recebem um *feedback*, informando se a resposta do grupo estava correta ou não.

Ao final de cada nível do jogo, os estudantes são encaminhados para um momento de refle-

Figura 5.1: Menu do jogo “Responda se Puder Colaborativo” - Tela inicial

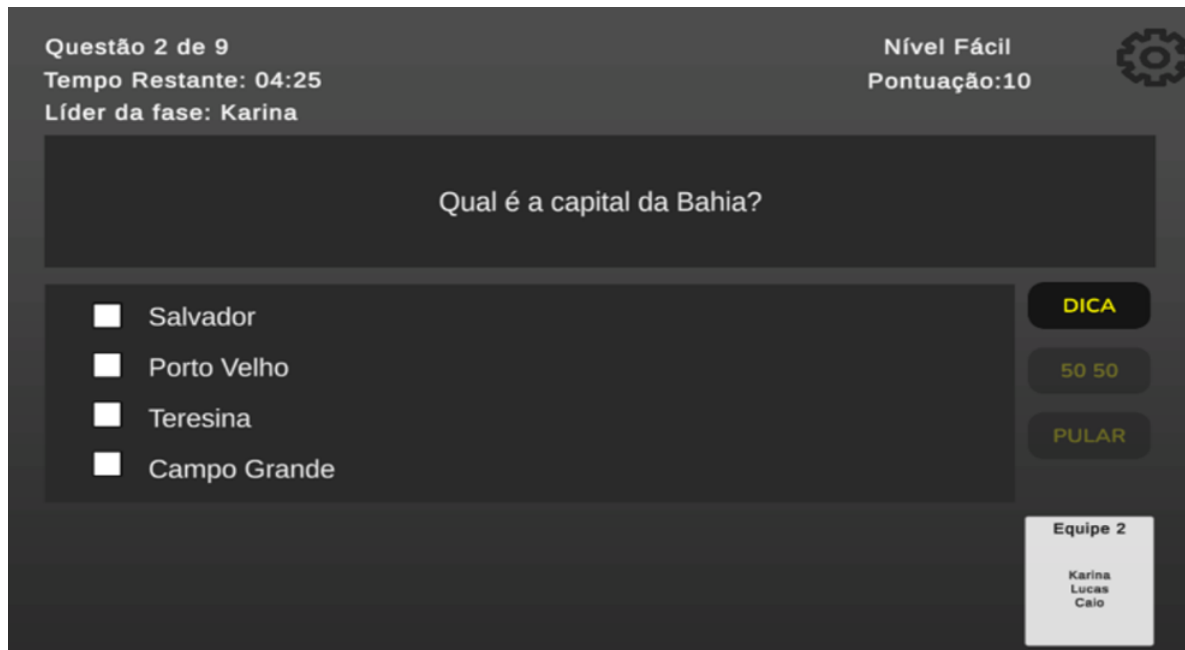


Fonte: Elaborada pela autora

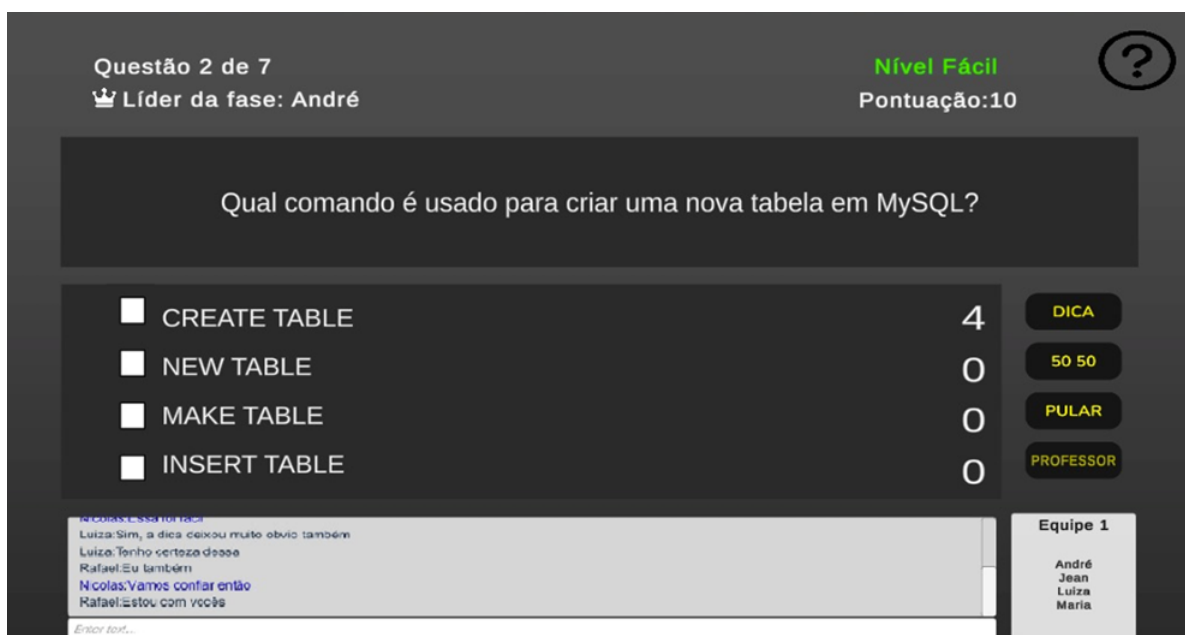
Figura 5.2: Tela de Login



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 5.3: Momento individual (Exemplo de tela de teste com nomes de participantes fictícios)

Fonte: Elaborada pela autora

Figura 5.4: Momento em grupo (Exemplo de tela de teste com nomes de participantes fictícios)

Fonte: Elaborada pela autora

xão sobre a colaboração da equipe, onde cada estudante deve refletir e se auto avaliar e avaliar os colegas de sua equipe quanto à comunicação, engajamento e gentileza, atribuindo de 0 a 3 estrelas para cada jogador (Figura 5.5). Ao final do jogo, o aluno consegue identificar como foi avaliado nos momentos de reflexão, além da pontuação de cada equipe (Figura 5.6).

Figura 5.5: Momento de Reflexão (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)



Fonte: Elaborada pela autora

A pontuação de cada equipe é atribuída considerando o número de questões respondidas corretamente (cada questão correta dá 10 pontos) e também a comunicação do grupo via chat durante o momento em grupo: para cada questão, as equipes podem receber até 3 pontos extras se todos os integrantes da equipe participarem e colaborarem no chat.

Versão do professor

O jogo também disponibiliza uma versão do professor. Antes do início do jogo, o professor deve fazer a configuração, determinando quantas equipes vão jogar, quantos alunos por equipe, quantas ajudas estarão disponíveis e o número de questões por nível de dificuldade (fácil, médio e difícil) (Figura 5.7). O professor também consegue monitorar a sessão, pois tem acesso ao chat de todas as equipes em tempo real e pode se comunicar com os alunos pelo chat caso seja necessária sua intervenção (Figura 5.8)

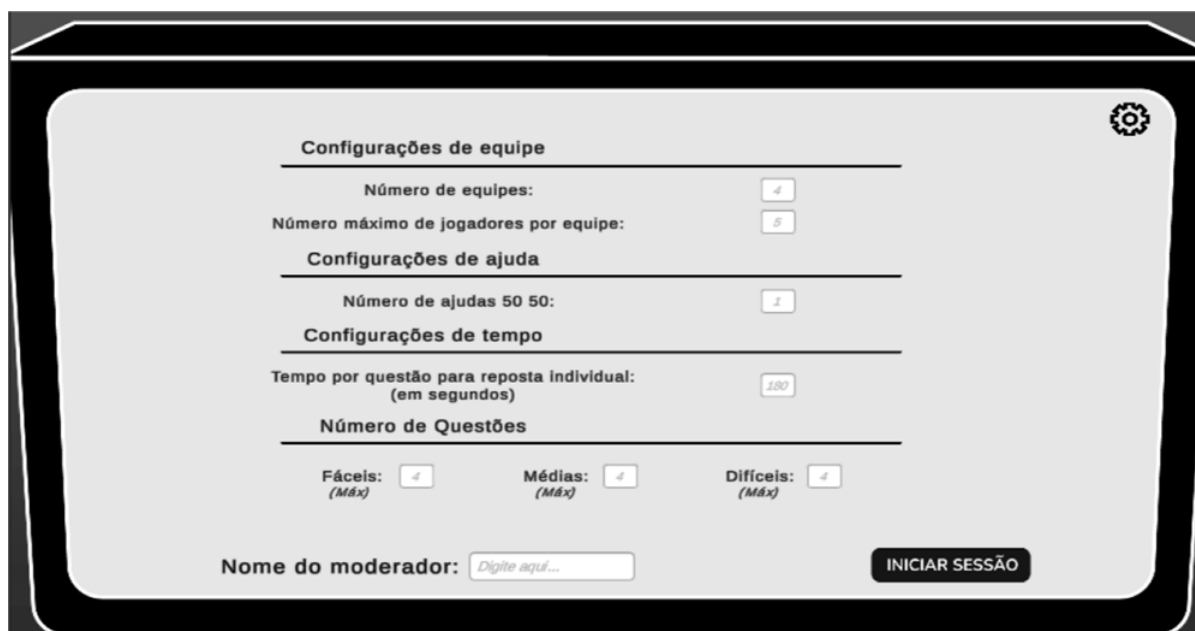
5.1.2 Preparação para a aplicação do jogo

A preparação para a aplicações do jogo incluiu os seguintes passos:

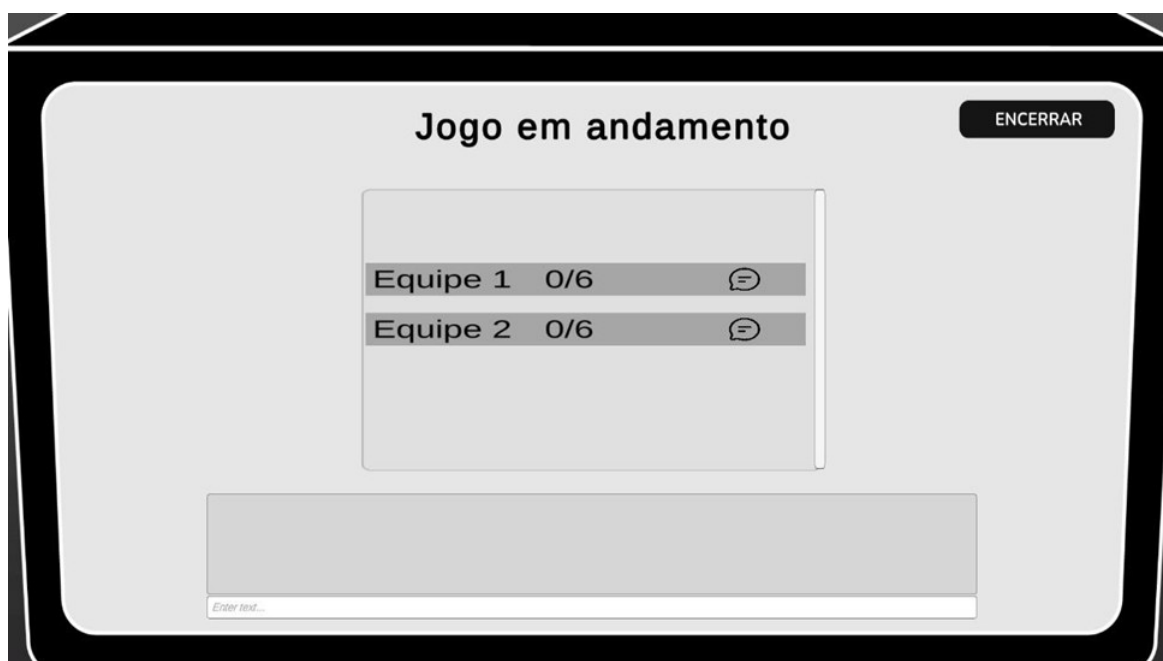
Figura 5.6: *Ranking* final (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)

Fonte: Elaborada pela autora

Figura 5.7: Tela de configuração da partida (visível apenas para o professor)



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 5.8: Tela de acompanhamento do professor

Fonte: Elaborada pela autora

- Agendamento da sessão de jogo: A data para a realização da sessão foi marcada com um mês de antecedência, em conjunto com a escola, a especialista em Educação Especial e o professor responsável.
- Customização do jogo: O professor responsável recebeu instruções para customizar uma instância do jogo. A customização incluía a criação de nove perguntas com quatro alternativas cada, sendo uma correta, além de fornecer uma dica para cada pergunta relacionada ao tema trabalhado em sala de aula. Além disso, a especialista em Educação Especial auxiliou a professora na adaptação das perguntas para favorecer a inclusão do público com TEA.
- Uma especialista em Educação Especial ficou responsável por orientar os estudantes sobre a formação das equipes, a entrada no jogo e a leitura das instruções, garantindo o entendimento das regras colaborativas do jogo.

5.1.3 Protocolo do estudo de caso

O protocolo para a condução do estudo de caso nesta pesquisa seguiu um conjunto de procedimentos estruturados, conforme detalhado a seguir.

Formulação do problema

Para guiar a investigação deste estudo, foi formulada uma questão de pesquisa principal e questões específicas.

Questão principal:

- Quais as adaptações necessárias para favorecer a colaboração entre estudantes com TEA e sem TEA em uma mesma sessão do jogo "Responda Se Puder Colaborativo", projetado com base nas diretrizes de *design* para promover colaboração propostos no trabalho de Ziviani (2024)?

Questões específicas:

- Os estudantes entendem a dinâmica do jogo? (Momento individual e momento em grupo)
- No momento em grupo, a comunicação via chat é efetiva?
- Os estudantes se sentem confortáveis em assumir o papel de liderança?
- Como os estudantes reagem ao momento de reflexão?

Unidade de análise

A unidade de análise inclui uma sessão do jogo “Responda se Puder Colaborativo”, cujo objetivo foi observar o comportamento dos alunos ao jogar o jogo colaborativo, focando em como eles se sentiram com a dinâmica do jogo, se eles se comunicaram via chat com a sua equipe, como os alunos com TEA se sentiram ao assumir o papel de liderança durante o jogo, se eles compreenderam os momentos individual e em grupo, como eles reagiram ao momento da reflexão e, ao final do jogo, como eles se sentiram ao ver sua pontuação individual. Para isso, foi realizado um grupo focal com os alunos para investigação das questões de pesquisa e coleta de sugestões para o redesign do jogo.

O estudo de caso 1 contou com a participação de dois alunos do Ensino Médio e nove alunos do Ensino Fundamental II com e sem TEA (Turma A), entre 12 e 15 anos, sendo seis do sexo masculino e cinco do sexo feminino. Eram esperados 12 alunos, porém um dos alunos não foi à escola no dia da aplicação. Entre os alunos participantes, cinco alunos tinham TEA, sendo dois com nível de suporte 1, dois com nível de suporte 2 e um com nível de suporte 3 (Tabela 5.1). Além disso, o estudo também teve a participação da professora de Matemática e uma especialista em Educação Especial. A escolha desses participantes foi determinada pela disponibilidade dos estudantes e indicação da docente e da especialista.

Tabela 5.1: Alunos participantes da primeira aplicação do jogo colaborativo (Turma A)

Aluno	Gênero	TEA	Nível de TEA	Presença na aplicação
Aluno A	Feminino	Sim	1	Presente
Aluno B	Masculino	Sim	1	Presente
Aluno C	Masculino	Sim	2	Presente
Aluno D	Masculino	Sim	2	Presente
Aluno E	Masculino	Sim	3	Presente
Aluno F	Masculino	Sim	3	Ausente
Aluno G	Feminino	Não	-	Presente
Aluno H	Feminino	Não	-	Presente
Aluno I	Feminino	Não	-	Presente
Aluno J	Feminino	Não	-	Presente
Aluno K	Masculino	Não	-	Presente
Aluno L	Masculino	Não	-	Presente

Os alunos foram divididos em cinco equipes, com dois alunos por equipe (um aluno com TEA e um aluno sem TEA), exceto uma equipe, que foi composta por três estudantes (um com TEA e dois sem TEA). A composição das equipes está apresentada na Tabela 5.2. A organização de equipes menores seguiu uma recomendação da especialista em Educação Especial, que orientou que grupos pequenos deixariam os estudantes mais confortáveis para se comunicarem no chat. A composição das duplas integrando estudantes com TEA e estudantes neurotípicos teve como objetivo promover maior inclusão e observar o comportamento dos estudantes durante a colaboração.

Tabela 5.2: Composição das equipes no estudo de caso 1

Equipes	Alunos
1	Aluno C (TEA), Aluno G e Aluno L
2	Aluno E (TEA) e Aluno H
3	Aluno D (TEA) e Aluno I
4	Aluno B (TEA) e Aluno J
5	Aluno A (TEA) e Aluno K

Fontes de coleta de dados

As fontes de coleta de dados foram multimetodológicas, incluindo os seguintes instrumentos de pesquisa:

- Observação direta: As sessões de jogo foram observadas pela pesquisadora responsável com a ajuda de outro mestrando do grupo e de uma especialista em Educação Especial, com o intuito de capturar o comportamento dos estudantes durante a sessão de jogo, sobretudo com relação à colaboração dos estudantes durante a sessão.
- Grupos focais: Foram realizados grupos focais com todos os 11 alunos participantes para discutir a experiência colaborativa durante a sessão, identificar dificuldades e coletar su-

gestões de redesign. As discussões foram guiadas por um roteiro que foi revisado conforme as recomendações da especialista em Educação Especial que orientou manter as questões mais simples e objetivas para alguns alunos com TEA.

Preparação para o estudo de caso

A aplicação foi realizada no dia 16/10/2024. A versão do jogo para os alunos foi instalada nos 11 computadores no dia 14/10, enquanto a versão do professor foi instalada 2 horas antes do início da sessão do jogo no dia 16/10.

5.1.4 Aplicação do jogo

A sessão de jogo ocorreu no dia 16 de outubro de 2024, com início às 08 horas e término às 10 horas. A professora e a especialista organizaram os alunos nas quatro equipes, seguindo a orientação da especialista em Educação Especial, que optou por criar duplas formadas por um aluno com TEA e um aluno neurotípico, visando uma comunicação mais eficaz entre os integrantes. No entanto, devido à ausência de um aluno, foi necessária a criação de uma equipe com três integrantes.

Além disso, os membros das equipes foram orientados a se sentarem em mesas separadas, de modo que a comunicação ocorresse apenas por meio do chat do jogo. Antes do início da sessão, a especialista apresentou uma rotina detalhando todas as atividades programadas para o dia, de modo que os alunos estivessem cientes do que aconteceria. Em seguida, a pesquisadora apresentou as instruções e imagens das telas do jogo, visando explicar as regras gerais e a dinâmica do jogo. Após todos os alunos entrarem no jogo e serem alocados em suas respectivas equipes, a professora deu início à sessão.

Foi disponibilizado para cada aluno um notebook com teclado e mouse touchpad integrados para a realização da sessão.

5.1.4.1 Problemas antes ou durante a aplicação

O jogo colaborativo foi instalado nas máquinas da escola no dia 14/10. No entanto, no dia da aplicação, o jogo não estava mais disponível nas máquinas, o que fez com que a sessão tivesse que começar mais tarde.

Durante o jogo, uma equipe de dois jogadores não conseguiu avançar no jogo, aparentemente devido a um *bug* no jogo. Por esse motivo, a especialista optou por realocar os dois jogadores em uma outra dupla na qual um dos alunos estava resistente para interagir no chat.

Cada um dos alunos realocados sentou-se ao lado de um dos colegas da outra dupla. Assim, a nova formação do grupo ficou da seguinte forma: 4 alunos na mesma equipe, distribuídos em duas máquinas, um aluno com TEA e um sem TEA em cada máquina.

5.1.4.2 Observação direta na sessão

Observou-se que os estudantes estavam animados para jogar o jogo colaborativo, mas ficaram um pouco dispersos durante as instruções iniciais dadas pela pesquisadora. Alguns demonstraram dúvidas em relação às telas do jogo apresentadas, especialmente sobre palavras desconhecidas (“engajado”, “comunicativo” e “gentil”), que precisaram ser explicadas pela especialista em Educação Especial.

Em relação à dinâmica do jogo, a maioria dos alunos se mostraram confusos durante a transição do momento individual para o momento em grupo. Ao escolherem uma alternativa, eram direcionados para o momento em grupo, onde a mesma questão era reapresentada para discussão. Essa mudança gerou confusão nos participantes, que esperavam receber uma nova questão e, conseqüentemente, não compreenderam o que deveria ser feito nem como prosseguir. A pesquisadora precisou explicar que apenas o líder da fase tinha permissão para avançar no jogo após a discussão do grupo no chat para definição da resposta do grupo. Como representante do grupo na rodada, cabia a ele enviar a resposta definida coletivamente, permitindo então que a equipe avançasse para a próxima questão.

No momento em grupo, observou-se que os Alunos D e E (com TEA nível 2 e 3, respectivamente) apresentaram dificuldades em manter o foco na atividade proposta, pois levantavam com frequência e realizavam movimentos repetitivos com os braços ou brincavam de simular lutas. Assim, eles ficaram bastante resistentes para interagir no chat, o que resultou em falta da colaboração ao enviar as respostas sem discutir com o grupo quando eram líderes. Além disso, embora os alunos tenham sido orientados a se comunicarem apenas por meio do chat, foi observado que alguns alunos, mesmo sentados separados, tentavam chamar a atenção do seu colega de equipe para se comunicar mais pelo chat ou para avançar para a próxima questão, quando o aluno era líder e não enviava a resposta no momento em grupo. Eles também tentavam se ajudar fora do chat, o que estimulou a colaboração com e sem o chat. Foi notado que o restante dos estudantes discutiram a questão no chat e decidiram juntos a alternativa correta.

Observou-se que os Alunos A e B, ambos com TEA nível 1, conseguiram conversar no chat e enviar a resposta decidida pela equipe para avançar para a próxima questão quando foram líderes. Os outros três alunos com TEA tiveram dificuldades para enviarem a resposta final, indicando um certo desconforto em serem líderes, porque eram constantemente cobrados para

enviar a resposta do grupo e avançar no jogo.

No momento de reflexão, quatro dos 11 estudantes, dois com TEA e dois sem TEA, ficaram com dúvidas quando notaram que seus nomes estavam na tela para serem avaliados também, fazendo com que chamassem a pesquisadora para auxiliá-los. Assim, foi instruído ao decorrer do jogo que eles também precisavam fazer uma reflexão e autoavaliação da sua colaboração com a equipe. Além disso, os alunos questionaram novamente o significado das palavras presentes no momento de reflexão, então foi necessário que a pesquisadora e a especialista em Educação Especial auxiliassem neste momento, fazendo uma explicação mais simplificada do significado dessas palavras.

5.1.5 Grupo focal com os alunos

Após a aplicação do jogo, foram feitas algumas perguntas para os alunos focadas nas questões de investigação deste estudo de caso. Sempre que possível, as perguntas foram simplificadas para terem respostas de “sim” ou “não”, seguindo recomendação em especialista da Educação Especial, que indicou que alguns estudantes com TEA poderiam não ter repertório suficiente para responder às perguntas elaboradas pela pesquisadora. Então, foram feitas primeiro as perguntas originais e, quando eles apresentavam resistência para responder, a pergunta simplificada era feita. As perguntas simplificadas foram preparadas e utilizadas para assegurar que os alunos, especialmente os com TEA nível 2 e 3 de suporte, pudessem participar da discussão. Além disso, foram utilizadas também imagens das telas do jogo apresentadas em um tablet para apoiar as perguntas. Neste estudo de caso, o grupo focal foi feito com todos os 11 alunos participantes simultaneamente. O roteiro utilizado para o grupo focal encontra-se no Apêndice B.

Todos os alunos falaram que entenderam o momento individual e conseguiram enviar as respostas sem dificuldades para avançar para o momento em grupo. Porém, embora a professora tenha customizado as questões considerando alunos do ensino fundamental II, um aluno com TEA do ensino médio (aluno C) reportou a dificuldade de responder às questões por não saber a resposta correta, o que causou frustração, indicando que a customização do conteúdo também pode ser um desafio, em especial em um jogo colaborativo, onde as mesmas questões devem ser apresentadas a todos os estudantes.

Nove dos alunos reportaram que ficaram confusos na transição do momento individual para o momento em grupo na primeira questão do jogo, pois esperavam uma nova questão, mas percebiam que ainda era a mesma, causando uma dúvida, corroborando com as observações feitas pela pesquisadora. Porém, logo todos eles entendiam que era o momento em grupo e que

eles deviam discutir a questão pelo chat. Além disso, os alunos relataram que conseguiram se comunicar com facilidade pelo chat para decidirem a resposta final, mas três deles (um com TEA e dois sem TEA) falaram que sentiram falta da possibilidade de se comunicarem também por áudio. Outros dois alunos que tinham TEA (D e E) perderam o foco durante essa pergunta do grupo focal e, mesmo que a pesquisadora tenha sentado ao lado deles e feito a pergunta novamente com o apoio das imagens no tablet, eles não conseguiram responder à pergunta.

Cinco dos seis alunos sem TEA disseram que gostaram de serem líderes, mas todos os alunos com TEA disseram que não gostaram. O aluno A acrescentou que se sentiu desconfortável em ser líder porque era ruim enviar a resposta sozinho.

Em relação ao momento de reflexão, os alunos falaram que foi agradável dar as “estrelinhas”, indicando que gostaram desse momento. Entretanto, eles afirmaram que foi cansativo realizar essa tarefa três vezes durante o jogo (ao final de cada nível). Eles também falaram que ficaram animados para ver o resultado final do jogo e para ganhar as “estrelinhas”.

Quando foi perguntado se eles queriam acrescentar algo sobre o jogo, um aluno neurotípico (aluno K) falou que as telas do jogo estavam muito escuras, e outros dois alunos concordaram (alunos B e H).

Vale ressaltar que durante a maior parte do grupo focal, três dos alunos com TEA (alunos A, D e E) precisaram do apoio das imagens das telas do jogo no tablet para compreenderem as perguntas feitas pela pesquisadora.

O grupo focal foi importante para entender as dificuldades dos estudantes em relação ao jogo e pensar em soluções de *design* junto com os alunos (*design* participativo). Assim, algumas possíveis soluções discutidas incluem sinalizar melhor os momentos individual e em grupo para não gerar confusão, o momento de reflexão ser realizado apenas uma vez ao final do jogo, e fazer alterações na dinâmica do jogo para que a liderança não cause desconforto aos estudantes.

5.1.6 Resultado da aplicação

Baseado na observação direta e no grupo focal, foi possível analisar que os alunos conseguiram compreender a dinâmica do jogo, apesar de algumas dificuldades no primeiro momento devido à transição dos momentos individual e em grupo. A comunicação via chat foi efetiva, e alguns alunos tentaram também se comunicar pessoalmente para chamar a atenção do membro da sua equipe para avançar no jogo ou tirar alguma dúvida sobre a questão. Porém, dois alunos com TEA tiveram mais dificuldades em se comunicarem no chat. Além disso, os estudantes sem TEA se sentiram confortáveis em assumir o papel de líder, entretanto, a maioria dos estu-

dantes com TEA demonstrou desconforto com a liderança. Os alunos gostaram do momento de reflexão para se auto avaliar e avaliar seus colegas, porém acharam repetitivo ter esse momento três vezes. Ao final do jogo, eles também gostaram de ver o desempenho de sua equipe e, principalmente, o resultado do momento de reflexão. Assim, identificou-se mecânicas de jogo que precisam ser refinadas.

Embora tenha causado desconforto, permitir que os estudantes assumam o papel de liderança dentro do jogo pode contribuir com o desenvolvimento de habilidades diversas, como tomada de decisão, comunicação e organização. Em um contexto educacional, o desenvolvimento dessas habilidades em crianças pode ser importante. (ZEA et al., 2009)

Quando comparado ao estudo de Ziviani (2024), que utilizou a mesma versão do jogo com estudantes neurotípicos do ensino fundamental II e do ensino médio, o desconforto com a liderança não foi relatado pelos participantes da pesquisa da autora. No entanto, neste estudo, especialmente entre os estudantes com TEA, esse desconforto foi evidenciado. Além disso, Ziviani (2024) observou que os alunos demonstraram entusiasmo com o ranking final das equipes, enquanto, no presente estudo, a principal curiosidade dos estudantes estava voltada para a pontuação individual em forma de estrelas no momento de reflexão. Por fim, assim como neste estudo, os participantes da pesquisa de Ziviani (2024) também consideraram o momento de reflexão cansativo e repetitivo.

Em relação à transição dos momentos do jogo, para evitar confusão, pode-se sinalizar cada momento com mensagens claras e informativas. Para tornar a comunicação do chat mais efetiva, uma alternativa é adicionar no chat a opção de mensagens prontas sobre situações comuns no jogo para tornar a comunicação mais rápida e fácil.

Para evitar o desconforto dos alunos ao assumirem a liderança e enviarem a resposta final da equipe, uma possível solução é modificar a dinâmica. Após o momento em grupo em que os alunos decidem juntos a resposta correta, poderia ser implementado um momento de votação, no qual cada estudante escolheria a resposta final. A opção mais votada seria, então, a resposta enviada pelo grupo. Nesse caso, o papel do líder seria estimular a discussão pelo chat no momento em grupo e, no caso de empate, o voto do líder desempata. Além disso, antes de iniciar o jogo, os alunos poderiam escolher se querem ser ou não líderes em alguma rodada durante a partida.

Por fim, para deixar o jogo menos cansativo, o momento de reflexão pode aparecer somente uma vez após as três fases do jogo, dado que nessa versão o momento de reflexão aparece três vezes, ao fim de cada fase.

5.2 Estudo de Caso 2

A partir do estudo de caso 1, foram feitas modificações no jogo. Então, o estudo de caso 2 teve como objetivo analisar se as alterações realizadas no jogo foram positivas e contribuíram para melhorar a colaboração entre os estudantes. Neste estudo, então, foi utilizado o jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”. A preparação para a aplicação do jogo seguiu os mesmos passos que o estudo de caso 1 (Seção 5.1.2).

5.2.1 O jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”

O jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo” (Figura 5.9) utilizou a mesma mecânica e estrutura do jogo “Responda se Puder Colaborativo” descrito na Seção 5.1.1. Porém, algumas mudanças foram implementadas baseadas nos resultados do estudo de caso 1 e em sessões de brainstorm com o grupo de pesquisa.

Figura 5.9: Menu do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo” - Tela inicial

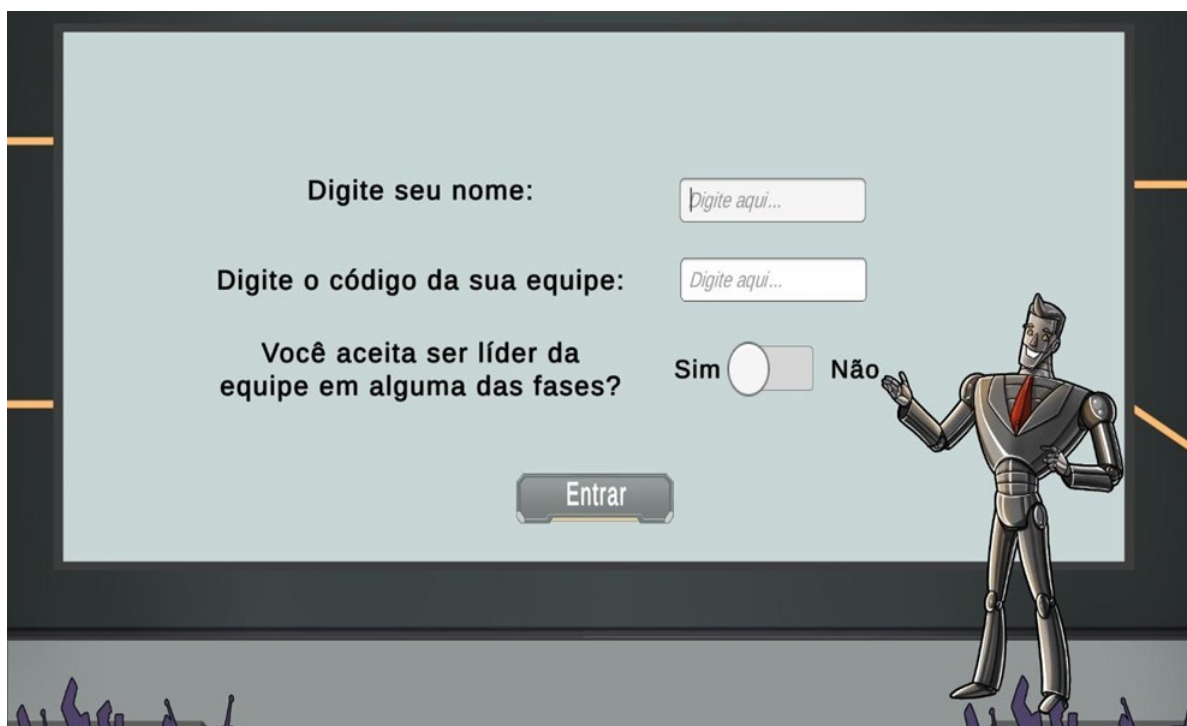


Fonte: Elaborada pela autora

Decorrente das observações feitas no estudo de caso 1, nessa versão, ao iniciar o jogo, o aluno tem a opção de escolher se aceita ser líder em algum momento no jogo (Figura 5.10). O jogo continua tendo três níveis: fácil, médio e difícil. O jogo passou a ter três momentos para a resolução de cada desafio: (i) o momento individual (Figura 5.11), em que o estudante lê a questão sozinho e indica a alternativa que considera correta; (ii) o momento em grupo (Figura

5.12) , em que os estudantes precisam conversar via chat para decidir a alternativa final; (iii) e o momento da votação (Figura 5.13), em que os estudantes votam na alternativa final. A dica para responder a questão fica disponível em todos os momentos. Para evitar confusão, a transição para cada momento do jogo foi sinalizada com mensagens na tela.

Figura 5.10: Tela de início do jogo contendo a opção de escolher ou não ser líder



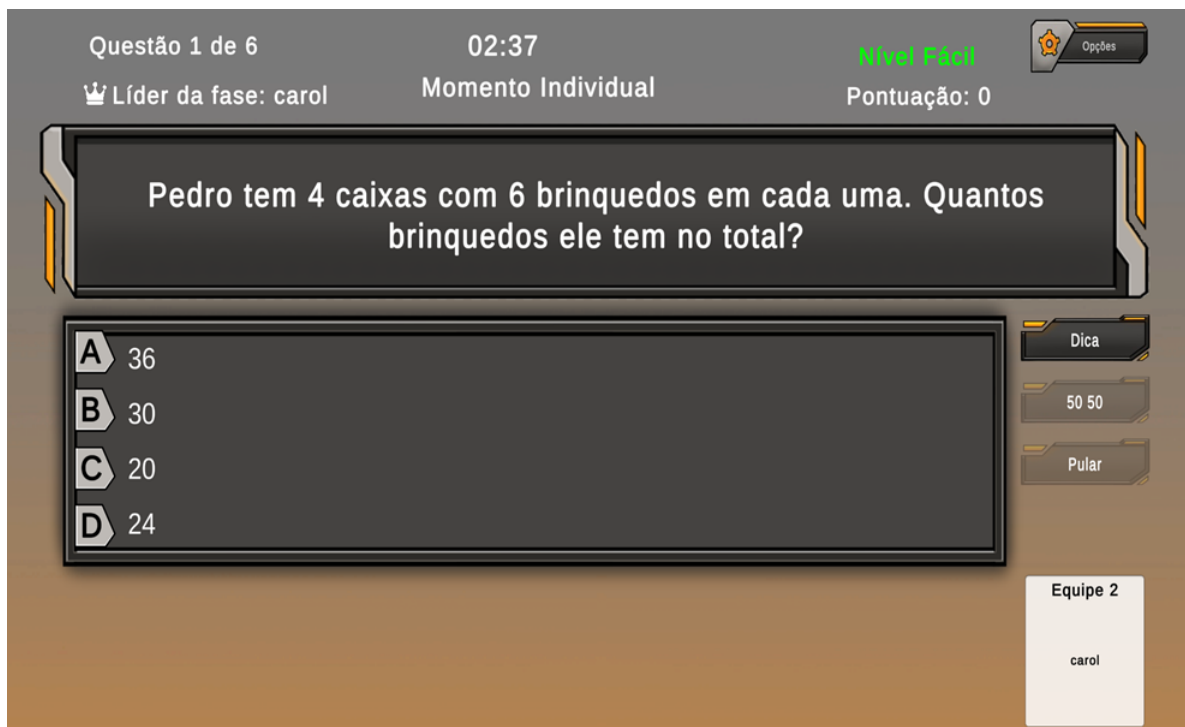
Fonte: Elaborada pela autora

Após discutirem e definirem a resposta do grupo via chat, o líder da equipe fica responsável por encaminhar o grupo para o momento de votação. Em seguida, cada participante dá a sua resposta final. O jogo considera como resposta final a alternativa mais votada e, em caso de empate, o voto do líder tem peso maior para o desempate.

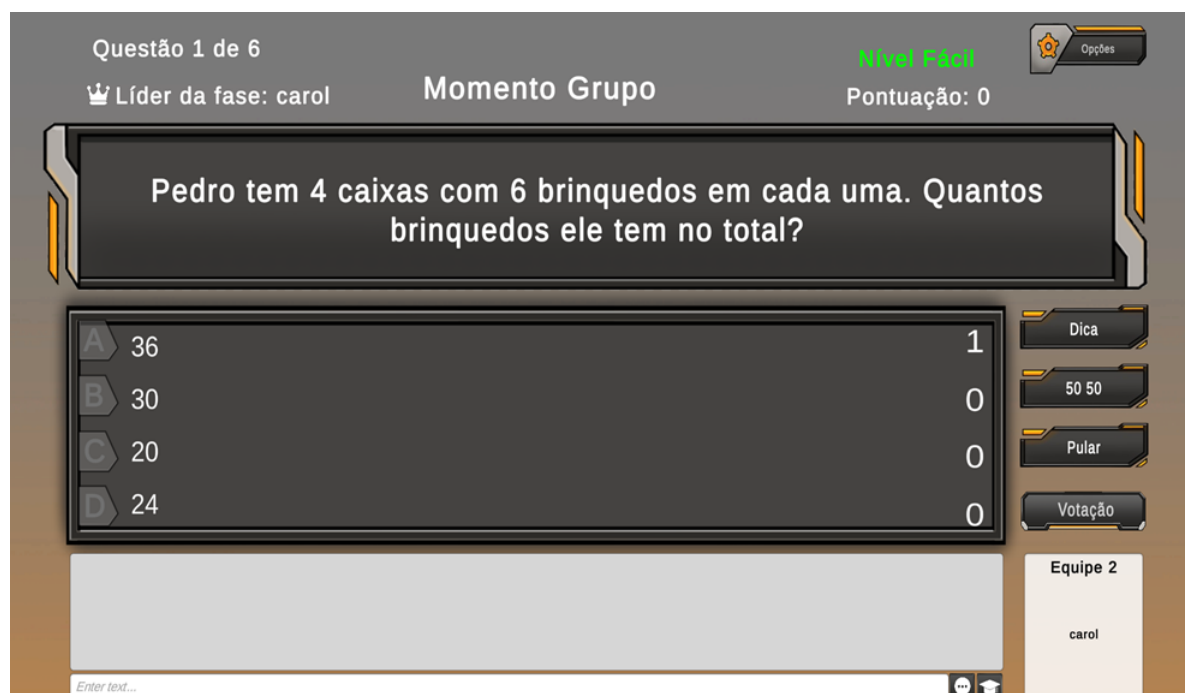
Ao chat, também foi adicionado a opção de enviar frases prontas mais comuns no jogo, por exemplo, “Vamos usar ajuda 50/50!” ou “Acho melhor pular. . .” (Figura 5.14).

Após o final do nível difícil, o estudante é encaminhado para o momento de reflexão (Figura 5.15), no qual cada estudante precisa se autoavaliar e avaliar os seus colegas de equipe. Na nova versão, o momento de reflexão acontece apenas uma vez, no final do jogo, para não ficar repetitivo, como observado no estudo de caso 1.

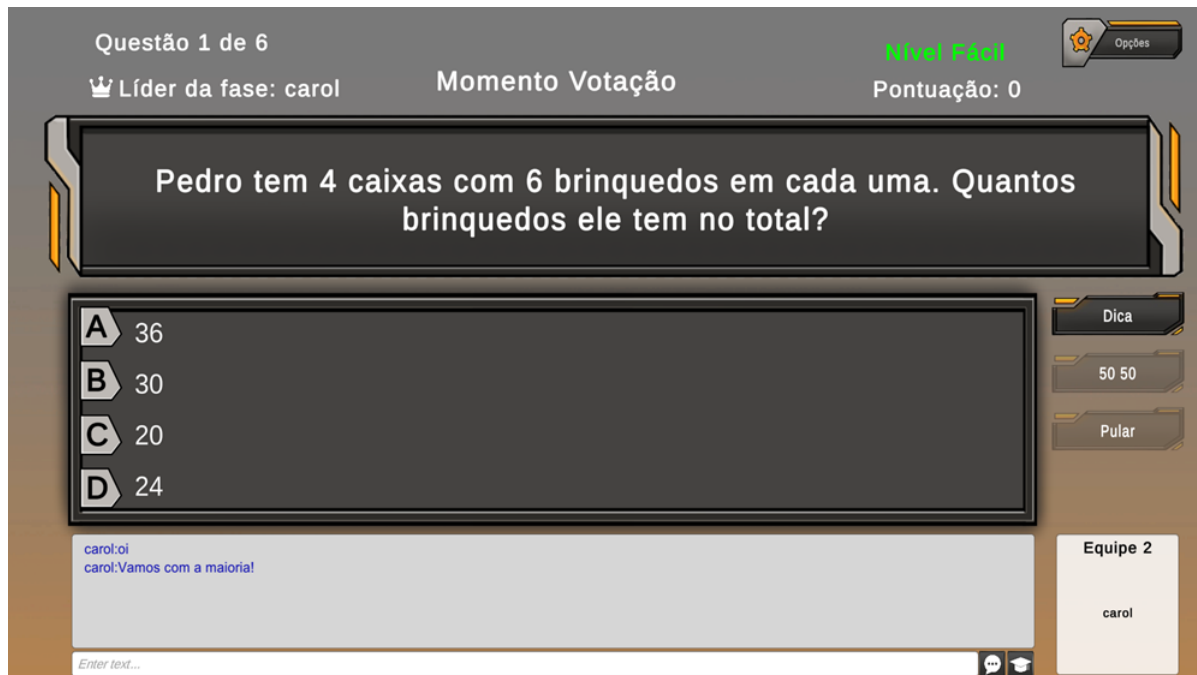
Assim como na versão anterior, ao final do jogo, o aluno consegue identificar quantas estrelas ganhou nos momentos de reflexão e a pontuação de cada equipe (Figura 5.16). A pontuação de cada equipe é atribuída de acordo com as questões que foram respondidas corretamente (cada

Figura 5.11: Momento individual (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)

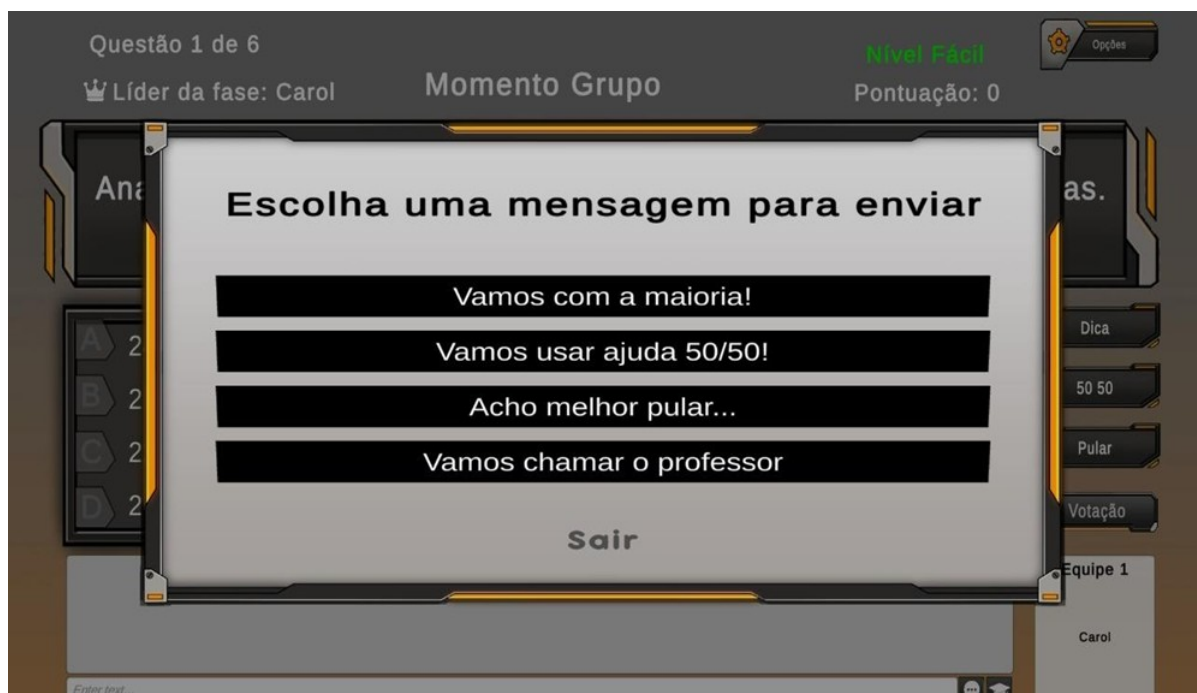
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 5.12: Momento em grupo (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)

Fonte: Elaborada pela autora

Figura 5.13: Momento de votação (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)

Fonte: Elaborada pela autora

Figura 5.14: Opções de mensagens prontas no chat (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)

Fonte: Elaborada pela autora

Figura 5.15: Momento de Reflexão (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)

Fonte: Elaborada pela autora

questão correta dá 10 pontos) e de acordo com a colaboração: para cada questão, os alunos podem receber até 3 pontos extras se todos participarem e colaborarem no chat.

Além das alterações feitas a partir das observações do estudo de caso 1, também foram feitas mudanças na aparência do jogo, apoiada pelas diretrizes para o *design* de jogos que incluem pessoas com TEA, de Valério Neto (Tabela 4.1) e em diretrizes para promover o engajamento, de Bueno (2024). Essas mudanças foram apoiadas por sessões de brainstorm com a participação de outros três estudantes de mestrado, três estudantes iniciação científica e três estudantes do grupo da atividade de extensão “*Design* de Jogos Inclusivos”, além dos orientadores. Dessa forma, a equipe de *design* teve um perfil diversificado, buscando diferentes visões sobre as soluções de *design* e aplicabilidade das recomendações. Vale destacar que a equipe do projeto teve, entre os seus integrantes, estudantes com TEA engajados em contribuir nesta pesquisa.

Para o redesign, foi escolhida uma paleta de cores com tons pastéis, deixando as telas menos escuras. O menu da nova versão (Figura 5.9) também sofreu alterações em relação ao menu da versão anterior (Figura 5.1): enquanto o menu anterior tinha muitos botões e cores, podendo causar hiper estímulos aos jogadores, o novo menu apresenta menos cores, em tons pastéis, e apenas três botões centralizados na tela. Além disso, o restante das telas do jogo seguiu o mesmo padrão de cores e de *design* do menu, e um cenário mais alinhado com a narrativa criada para o jogo, baseada em um mundo futurista dominado por robôs.

Figura 5.16: Ranking final (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)



Fonte: Elaborada pela autora

Versão do professor

A versão do professor também passou por alterações em sua aparência e recursos disponíveis (Figura 5.17). Nessa versão, além de conseguir acompanhar os chats das equipes, como já conseguia na versão anterior, ele pode também acompanhar a questão atual de cada equipe.

5.2.2 Protocolo do estudo de caso

Para este estudo de caso, foi utilizada a versão do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”, seguindo um conjunto de procedimentos estruturados, conforme detalhado a seguir.

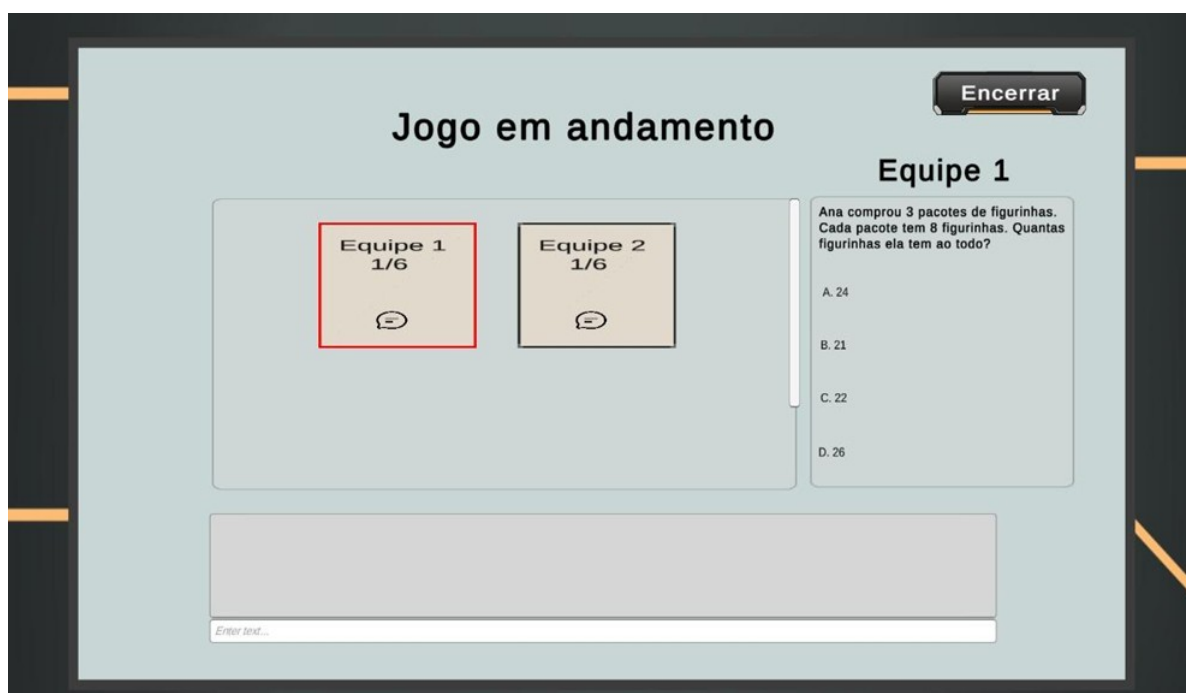
Formulação do problema

Para guiar a investigação deste estudo, foi formulada uma questão de pesquisa principal e questões específicas.

Questão principal:

- Após os refinamentos do estudo de caso 1, foi possível melhorar a colaboração entre os estudantes durante uma sessão do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”?

Questões específicas:

Figura 5.17: Tela de acompanhamento do professor (Exemplo de tela de teste com nomes fictícios)

Fonte: Elaborada pela autora

- Os estudantes entendem a dinâmica do jogo? (Momento individual, momento em grupo, momento de votação)
- No momento em grupo, a comunicação via chat é efetiva?
- Os alunos se sentem confortáveis escolhendo ser ou não líderes?
- Os estudantes se sentem confortáveis em assumir o papel de liderança?

Unidade de análise

A unidade de análise inclui uma sessão do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”, cujo objetivo foi observar o comportamento dos alunos ao jogar o jogo colaborativo inclusivo, focando em como eles se sentiram com a nova dinâmica do jogo, se eles compreenderam os novos momentos individual, em grupo e de votação, se eles se comunicaram via chat com a sua equipe, se as crianças com e sem TEA optaram por assumir a liderança e como os alunos se sentiram ao poder escolher assumir ou não o papel de liderança durante o jogo.

O estudo de caso 2 contou com a participação de dois alunos do ensino médio e seis do ensino fundamental II, entre 12 e 15 anos, sendo cinco do sexo masculino e três do sexo feminino (Turma A). Eram esperados os mesmos 12 alunos do estudo de caso 1, porém quatro dos alunos não foram à escola no dia da aplicação. Dos oito alunos participantes, apenas um

não havia participado da primeira aplicação. Entre os alunos participantes, três alunos tinham TEA, sendo um com nível de suporte 1, um com nível de suporte 2 e um com nível de suporte 3 (Tabela 5.3). Além disso, o estudo também teve a participação da mesma especialista em Educação Especial do estudo de caso 1.

Tabela 5.3: Alunos participantes da segunda aplicação do jogo colaborativo na Turma A

Aluno	Gênero	TEA	Nível de TEA	Presença na aplicação
Aluno A	Feminino	Sim	1	Ausente
Aluno B	Masculino	Sim	1	Presente
Aluno C	Masculino	Sim	2	Presente
Aluno D	Masculino	Sim	2	Ausente
Aluno E	Masculino	Sim	3	Ausente
Aluno F	Masculino	Sim	3	Presente
Aluno G	Feminino	Não	-	Ausente
Aluno H	Feminino	Não	-	Presente
Aluno I	Feminino	Não	-	Presente
Aluno J	Feminino	Não	-	Presente
Aluno K	Masculino	Não	-	Presente
Aluno L	Masculino	Não	-	Presente

Os alunos foram divididos em três equipes, duas equipes com três alunos cada (um com TEA e dois sem TEA) e uma equipe com dois alunos (um com TEA e um sem TEA). A formação das equipes está apresentada na Tabela 5.4.

Tabela 5.4: Composição das equipes no estudo de caso 2

Equipes	Alunos
1	Aluno C (TEA), Aluno J e Aluno L
2	Aluno B (TEA) e Aluno G
3	Aluno F (TEA), Aluno H e Aluno K

Fontes de coleta de dados

As fontes de coleta de dados foram multimetodológicas, incluindo os seguintes instrumentos de pesquisa:

- Observação direta: As sessões de jogo foram observadas pela pesquisadora responsável com a ajuda de um mestrando do grupo e uma especialista em Educação Especial, com o intuito de capturar o comportamento dos estudantes durante a sessão de jogo, sobretudo com relação à colaboração dos estudantes com e sem TEA durante a sessão.
- Grupos focais: Foram realizados grupos focais com todos os oito alunos participantes para discutir a experiência colaborativa durante a sessão. As discussões foram guiadas por um roteiro que foi readaptado conforme as recomendações da especialista em Educação

Especial que orientou manter as questões mais simples e objetivas para alguns alunos com TEA.

- Entrevista com a especialista em Educação Especial: Foi realizada uma entrevista com a especialista em Educação Especial que acompanha os alunos com TEA na escola e que acompanhou as aplicações dos jogos.

Preparação para o estudo de caso

A aplicação foi realizada no dia 04/12/24. A versão do jogo para os alunos foi instalada nos computadores no mesmo dia, 2 horas antes da aplicação.

5.2.3 Aplicação do jogo

A sessão de jogo ocorreu no dia 04 de dezembro de 2024, com início às 10h50 e término às 11h15 horas. Os oito alunos foram organizados em suas equipes com orientação da especialista em Educação Especial. Diferentemente do primeiro estudo de caso, desta vez os alunos da mesma equipe se sentaram na mesma mesa, de modo que um não pudesse visualizar o computador do outro. Essa aplicação foi realizada com oito alunos devido à ausência de quatro alunos dos 12 alunos esperados. Desses oito, apenas um estudante (com TEA nível de suporte 3) não havia participado da primeira aplicação.

A pesquisadora explicou aos alunos que participaram do estudo anterior quais foram as mudanças desse jogo em relação ao primeiro, sem apresentação com slides. Ao aluno que não havia jogado anteriormente, a pesquisadora mostrou as telas do jogo em um tablet e explicou a dinâmica do jogo. Dessa vez, a rotina detalhando todas as atividades programadas para o dia não foi apresentada, pois foi observado que, na primeira aplicação, as crianças perderam o foco durante a apresentação com slides. Após todos os alunos entrarem no jogo e serem alocados em suas respectivas equipes, a pesquisadora deu início à sessão.

5.2.3.1 Problemas antes ou durante da aplicação

O jogo demorou a ser iniciado devido a um problema no servidor. Após o problema ser resolvido, o jogo foi iniciado.

Uma das equipes com três membros teve o jogo travado durante a quarta questão. Os três estudantes preferiram não ser alocados em uma nova equipe, porém disseram que já tinham entendido a dinâmica do jogo e conseguiram participar do grupo focal.

5.2.3.2 Observação direta na sessão

Observou-se que os alunos que participaram da primeira aplicação entenderam os três momentos do jogo, incluindo o momento de votação que foi acrescentado nesta versão. Por outro lado, o estudante com TEA nível 3 que não havia participado da primeira aplicação pareceu confuso no momento em grupo e no momento de votação, pois perdia o foco facilmente olhando para a janela e não conseguia se comunicar pelo chat com sua equipe, dificultando, assim, a transição do momento em grupo para o momento de votação. No entanto, este aluno teve a ajuda de uma profissional em Educação Especial que o auxiliou durante todo o jogo, digitando algumas vezes no chat o que o aluno queria falar e indicando como prosseguir no jogo.

No momento em grupo, a comunicação foi efetiva, pois todos os alunos se comunicaram pelo chat e, em alguns momentos, fora do chat. A comunicação fora do chat ocorreu quando o aluno que não havia participado da primeira aplicação demorava na transição dos momentos e seus colegas de equipe chamavam sua atenção para avançar no jogo e, nas outras duas equipes, os estudantes se comunicavam sobre assuntos relacionados ao jogo. Os dois alunos com TEA que já haviam jogado anteriormente se comunicaram bastante pelo chat, sem precisar que o líder estimulasse essa comunicação.

O estudante com TEA nível 3 que não havia participado anteriormente mostrou ter algumas dificuldades e foi auxiliado com bastante frequência por uma especialista em Educação Especial que o acompanha em sala de aula. A especialista o acompanhou durante toda a sessão e, muitas vezes, precisou interferir para que o aluno lesse e resolvesse as questões, além de incentivá-lo a conversar pelo chat.

Os dois alunos com TEA que já tinham participado do estudo anterior optaram por não serem líderes, enquanto o aluno que não tinha participado optou por participar da liderança. Uma hipótese para ele ter aceitado é que ele não entendeu a possibilidade de aceitar ou não, pois pareceu confuso quando era líder. O restante dos alunos participantes, neurotípicos, aceitaram ser líderes e mostraram disposição para chamar a equipe para discutir a questão.

Os estudantes conseguiram finalizar o momento de reflexão e o estudante com TEA nível 3 recebeu ajuda da especialista, mas pareceu gostar de atribuir e ganhar as estrelas.

Assim, observou-se que, no geral, as mudanças no jogo foram positivas e que foi possível melhorar a colaboração entre os estudantes durante uma sessão do jogo "Responda se Puder Colaborativo Inclusivo". Nesta segunda aplicação, os estudantes colaboraram mais no chat e ficaram com menos dúvidas durante os momentos. Além disso, algumas vezes, foi visto que a colaboração também ocorreu fora do chat com mais frequência, já que os membros da mesma

equipe estavam próximos.

5.2.4 Grupo focal com os alunos

Após a aplicação do jogo, foram feitas algumas perguntas para os alunos focadas nas questões de investigação deste estudo de caso. Quando possível, as perguntas foram simplificadas para terem respostas de “sim” ou “não”, segundo recomendação da especialista em Educação Especial. Então, foram feitas primeiro as perguntas não simplificadas e, quando eles apresentavam resistência para responder, a pergunta simplificada era feita. Além disso, foi utilizada também pela pesquisadora imagens das telas do jogo em um tablet para apoiar as perguntas. Neste estudo de caso, para melhorar a comunicação com os estudantes, o grupo focal foi feito individualmente com cada equipe. O roteiro utilizado para o grupo focal encontra-se no Apêndice B.

Durante a conversa, todos os estudantes disseram que conseguiram enviar as respostas em todos os momentos do jogo com facilidade e entenderam o funcionamento do jogo, conseguindo identificar os botões e a dinâmica de cada momento.

No momento em grupo, todos os alunos relataram que conseguiram conversar com o grupo para decidirem a resposta. Os alunos que foram líderes relataram que não precisaram chamar os outros membros da equipe no chat, pois todos participaram da discussão ativamente para decidir a alternativa. Eles também disseram que conseguiram encontrar o botão de ir para o momento de votação rapidamente.

No momento de votação, os alunos responderam que conseguiram encontrar as alternativas escolhidas pelo grupo. Também falaram que não foi necessário utilizar o chat durante o momento da votação pois não sentiram a necessidade de confirmar a resposta porque já haviam decidido pelo chat no momento em grupo.

Em relação ao chat, os alunos relataram que conseguiram conversar pelo chat, mas sentiram falta de poder utilizar a opção de conversar por áudio. Além disso, a opção de usar mensagens prontas no chat, que não tinha na primeira aplicação, foi utilizada por alguns e os estudantes reportaram que gostaram.

Todos os alunos que optaram por serem líderes disseram que gostaram da experiência, incluindo o aluno com TEA nível 3, enquanto os alunos que optaram por não serem líderes se sentiram mais confortáveis por terem a opção de escolha, incluindo os dois alunos com TEA que se sentiram desconfortáveis com o papel de liderança na primeira aplicação.

No momento de reflexão, os alunos gostaram de fazer a reflexão apenas uma vez (em contrapartida com a primeira aplicação, que tinham três momentos de reflexão) e se sentiram menos cansados ao responder. Ao final, eles gostaram de receber as avaliações por meio de estrelas.

Por fim, os alunos acrescentaram que gostaram das cores e aparência das telas novas e do robô apresentador.

Durante a conversa, muitas vezes, o aluno com TEA nível 3 precisou das telas do jogo no tablet para conseguir responder às perguntas do grupo focal e, muitas vezes, respondia “sim” ou tentava apertar os botões do jogo nas figuras do tablet, indicando que, embora tenha sido auxiliado, ele entendeu a dinâmica geral do jogo.

A partir deste grupo focal, foi possível observar que as mudanças realizadas foram positivas e que os alunos se sentiram mais confortáveis com o jogo e ao conversar com a pesquisadora. Além disso, observou-se que a familiarização com o jogo também contribuiu para que os alunos ficassem mais confortáveis ao jogar e para participar no chat, mesmo com uma dinâmica diferente.

5.2.5 Entrevista com a especialista em Educação Especial

Após a aplicação, foi realizada uma entrevista com a especialista em Educação Especial que acompanhou e auxiliou nas duas aplicações. O roteiro elaborado para guiar a discussão está mostrado no Apêndice B.

A especialista entrevistada possui formação em Licenciatura em Educação Especial e tem 6 anos de experiência na área. Ela avaliou positivamente a experiência de um jogo colaborativo envolvendo estudantes com TEA, destacando que a interação no chat poderia ser mais explorada. Na segunda aplicação do jogo, percebeu maior engajamento dos alunos em comparação com a primeira.

Quanto aos níveis/quadros de TEA para os quais a experiência funcione melhor, ela ressaltou que isso é subjetivo, pois depende do repertório individual de cada estudante. Há casos em que alunos com nível de suporte 3 têm repertório de leitura e interpretação suficiente para responder às questões, enquanto outros com nível de suporte 1 ainda não desenvolveram repertório para respondê-las.

Para que a inclusão no jogo seja mais efetiva, ela sugeriu a implementação de uma rotina e aplicações regulares, por exemplo, aplicações periódicas constantes do mesmo jogo e com o mesmo grupo de alunos, para que os alunos fiquem mais familiarizados com o jogo. Ela

acredita que isso poderia melhorar a colaboração, comunicação e vínculo entre os estudantes, especialmente se fosse mantido o mesmo grupo de jogadores. Ainda assim, considerou que já houve uma participação efetiva dos alunos com TEA.

Em termos de engajamento e comunicação, observou avanços significativos na segunda aplicação do jogo em relação à primeira. Entretanto, destacou que a customização do jogo para atender às necessidades de estudantes com e sem TEA é um grande desafio, pois cada aluno possui um repertório individual e, durante as disciplinas, os conteúdos são personalizados para eles. Esta dificuldade ocorre para jogos colaborativos, em que os alunos jogam em conjunto o mesmo jogo com o mesmo conteúdo. Como alternativa, pode-se ter materiais complementares personalizados para cada aluno com TEA para auxiliá-los a compreender melhor o jogo e as questões.

5.2.6 Resultado da aplicação

Foi observado que as mudanças realizadas no jogo da primeira para a segunda aplicação foram bem recebidas pelos alunos. A opção de escolher ser líder ou não durante o jogo foi bem avaliada, especialmente pelos alunos com TEA que não se sentiram confortáveis em serem líderes na primeira aplicação. Além disso, o momento de reflexão que foi feito apenas uma vez na segunda aplicação ficou menos cansativo para os alunos.

Em relação à dinâmica do jogo, apesar da segunda versão do jogo ter mais momentos do que a primeira (adicionando agora um momento de votação), os alunos relataram que entenderam e não tiveram dificuldades em nenhum dos momentos. A aparência do jogo com as novas telas e botões também agradou os alunos que participaram da aplicação.

Os alunos que foram líderes também relataram que houve participação ativa dos membros das equipes na discussão no chat, sem precisar chamá-los. Porém, foi observado durante a sessão que um dos alunos com TEA nível 3 teve mais dificuldade em participar do chat. No geral, a participação no chat e a colaboração entre os membros das equipes foi mais ativa na segunda aplicação.

Assim, nesse segundo estudo de caso, foi possível validar as soluções de redesign propostas a partir dos problemas identificados no primeiro estudo de caso, além de refinar o conjunto de recomendações. Para uma próxima versão do jogo, será adicionada a narrativa do jogo criada no escopo da atividade de extensão “*Design de jogos inclusivos*”, a qual tem o objetivo de deixar os estudantes mais engajados, seguindo diretrizes para a promoção de engajamento em jogos educacionais propostas por Bueno (2024).

5.3 Refinamento do conjunto de diretrizes

Com base nos estudos de caso 1 e 2, a maioria das diretrizes permaneceu inalterada, pois foram validadas nas aplicações, com exceção da diretriz 8: “Permitir que os membros da equipe assumam papéis de liderança”, à qual foi acrescentado o trecho: “Entretanto, o estudante deve ter a liberdade de não assumir esse papel caso se sinta desconfortável” (Tabela 5.3). A importância de oferecer essa escolha ao aluno foi confirmada em ambas as aplicações. Dessa forma, a modificação da diretriz contribui para evitar o desconforto daqueles que não desejam exercer a liderança.

Tabela 5.5: Recomendação refinada após os estudos de caso 1 e 2

Categoria	Nº	Diretriz	Descrição
Habilidades sociais	8	Permitir que os membros da equipe assumam papéis de liderança. Entretanto, o estudante deve ter a liberdade de não assumir esse papel caso se sinta desconfortável	Pode-se definir um líder para cada equipe, responsável por realizar negociações, unir a equipe e decidir estratégias, ajudando assim nas habilidades sociais dos jogadores, como habilidades de liderança, tomada de decisão, construção de confiança, comunicação e gerenciamento de conflitos. Os jogadores devem ter a opção de escolher se querem ou não assumir a liderança durante o jogo.

Apesar de apenas uma diretriz ter sido modificada, os estudos de caso levantaram questionamentos e estimularam discussões sobre outras diretrizes. Por exemplo, na preparação para o jogo, observou-se a necessidade de formar equipes menores que quatro integrantes. Além disso, em relação à liderança, muitos estudantes com TEA demonstraram resistência em assumir esse papel.

5.4 Considerações finais

Os dois estudos de caso com a Turma A contribuíram para refinar e validar o conjunto de recomendações, além de contribuir para o redesign do jogo aplicado seguindo sugestões dos alunos participantes, buscando promover experiências de aprendizagem colaborativa mais efetivas. Embora apenas uma diretriz tenha sido refinada, o estudo também contribuiu para levantar questionamentos sobre as recomendações que foram discutidas e validadas a partir de um grupo focal com especialistas em Educação Especial, apresentado no Capítulo 6.

Capítulo 6

GRUPO FOCAL COM ESPECIALISTAS EM EDUCAÇÃO ESPECIAL

A partir do conjunto refinado de recomendações focadas na colaboração e na inclusão, foi realizado um grupo focal com duas especialistas em Educação Especial. Neste grupo focal, o projeto foi apresentado às especialistas e foram destacadas algumas das diretrizes para serem discutidas e analisadas quanto à inclusão de crianças com TEA. As discussões foram levantadas com base nos estudos de caso 1 e 2 e também para verificar se as especialistas tinham sugestões de modificações em relação às diretrizes considerando a inclusão de crianças com TEA. O restante das diretrizes do conjunto não foram discutidas porque estão mais relacionadas ao suporte e desenvolvimento do jogo. O objetivo foi analisar se as diretrizes estavam adequadas para a inclusão de estudantes com TEA, coletar sugestões e, assim, refinar o conjunto. Essa etapa foi realizada após os estudos de caso apresentados no Capítulo 5.

As especialistas participantes fazem parte da mesma Escola Estadual onde foram realizados os estudos de caso com a Turma A, porém, elas não participaram das aplicações apresentadas no Capítulo 5. A participação das profissionais foi realizada mediante apresentação do projeto e assinatura do TCLE (apresentado no Apêndice A).

6.1 Aplicação do grupo focal

O grupo focal ocorreu na Escola Estadual onde as especialistas trabalham, com duração de cerca de 1 hora. Para o registro, o áudio da conversa foi gravado com a autorização prévia das profissionais. Então, foi realizada uma apresentação com uma breve introdução sobre o projeto. Em seguida, cada recomendação a ser discutida foi apresentada, apontando os principais pontos a serem discutidos. Ao final da discussão, a pesquisadora mostrou o jogo “Responda se Puder

Colaborativo Inclusivo” às especialistas, para coletar também possíveis sugestões de melhoria.

Uma das especialistas é formada em Letras com Pós-Graduação em Educação Especial e tem 5 anos de experiência na área. A outra é formada em Pedagogia com Pós-Graduação em Educação Especial e tem 6 anos de experiência.

As diretrizes discutidas e os pontos discutidos sobre cada uma delas, seguidos da discussão com as especialistas estão mostradas a seguir:

- **Diretriz 1:** Oferecer ao professor recursos para definição do número de equipe e respectivos participantes, respeitando o número máximo de 4 por equipe.

Pontos discutidos:

- Sugestão de orientação aos professores sobre a composição da equipe.
- Discutir se seria interessante 4 alunos por equipe ou seria interessante grupos menores.

Discussão:

Em relação à orientação aos professores para formar as equipes, as profissionais sugeriram que a formação de equipes deve considerar a dinâmica da turma, pois alguns alunos com TEA se integram facilmente, enquanto outros preferem trabalhar com um colega específico ou com outro aluno com TEA. Alterar a rotina ou o grupo pode causar estresse. Assim, é recomendável que o professor tenha liberdade para definir a melhor estratégia, considerando o perfil da turma. Já em relação ao número de alunos por equipe, as especialistas comentaram que o tamanho ideal para os grupos seria de dois ou três alunos, pois grupos de quatro podem prejudicar a comunicação entre todos os membros da equipe. Segunda elas, duplas podem ser mais eficazes, garantindo que ambos os alunos participem ativamente e nenhum seja excluído.

- **Diretriz 4:** Promover desafios e competições entre as equipes para incentivar os estudantes a colaborarem entre si para obter o melhor desempenho.

Pontos discutidos:

- Discutir se a competição pode causar algum problema. Se sim, como lidar com esses problemas.

Discussão:

Quanto à promoção de desafios e competições para incentivar a colaboração, a aceitação da competição varia de acordo com o perfil de cada aluno. Com base na experiência das especialistas, enquanto grande parte dos alunos com TEA se sentem estimulados por desafios e competição, outros evitam participar de qualquer atividade com essa característica. Dessa forma, foi recomendado que a possibilidade de competição esteja presente, mas que cada aluno tenha a opção de escolher participar ou não.

- **Diretriz 5:** Promover recompensas que incentivem a colaboração.

Pontos discutidos:

- Discutir que tipo de recompensas podem ser oferecidas e se essas recompensas devem ser customizadas para cada sessão.

Discussão:

Sobre as recompensas para incentivar a colaboração, as especialistas relataram que os alunos com TEA demonstram grande interesse por dinâmicas de jogos que envolvam personalização de personagens e ganhar itens para esse personagem, como roupas, carro, nave, entre outros, mesmo que esses itens não tenham uma utilidade dentro do jogo e seja somente uma recompensa visual. De maneira geral, todos os alunos apreciam receber recompensas dentro de jogos. Assim, para as especialistas, as recompensas não precisam ser customizadas para cada sessão, mas podem ser gerais considerando recompensas em forma de itens para personagens. Essa sugestão das profissionais corrobora com a diretriz número 11 do conjunto de diretrizes para o *design* de jogos que incluam pessoas com TEA, contida na tabela 4.1, que sugere disponibilizar recompensas que contribuam para o engajamento.

- **Diretriz 6:** Promover a reflexão sobre o processo de colaboração da equipe.

Pontos discutidos:

- Discutir se os alunos com TEA podem ter alguma resistência para avaliar o colega da equipe.

Discussão:

Quando questionadas sobre a reflexão sobre o processo de colaboração da equipe, elas acreditam que não haveria resistência em avaliar o colega e acham que essa avaliação pode funcionar como um incentivo. Por outro lado, uma avaliação baixa de fato pode gerar frustração ao aluno, porém, uma alternativa sugerida por elas é acrescentar frases motivadoras aos *feedbacks* negativos, por exemplo, “Não fique triste!”, “Tente novamente!”.

entre outras. Essa recomendação também encontra-se no conjunto de diretrizes para o *design* de jogos que incluem pessoas com TEA, desenvolvido com Valério Neto (2024), apresentado na Tabela 4.1, que indica fornecer *feedbacks* de forma positiva, mesmo resultantes de um erro (diretriz número 15).

- **Diretriz 8:** Permitir que os membros da equipe assumam papéis de liderança. Os jogadores devem ter a opção de escolher se querem ou não assumir a liderança durante o jogo.

Pontos discutidos:

- Investigar se o papel de liderança pode causar algum desconforto nos alunos com TEA.

Discussão:

Em relação aos papéis de liderança, foi relatado que grande parte dos alunos com TEA podem se sentir desconfortáveis ao assumir esse papel. Portanto, elas concordam que é importante adicionar a opção de escolha para que eles já tenham a previsibilidade que irão assumir a liderança, caso queiram. Além disso, elas acreditam que o termo “líder” passa muita responsabilidade e que pode ser substituído por outros termos, como “colaborador” ou “ajudante”, sendo este último bem aceito pelos alunos, já que costumam gostar de ajudar.

- **Diretriz 9:** Possibilitar a troca de liderança ao longo do jogo.

Pontos discutidos:

- Discutir se a troca de liderança pode estimular eles a quererem ser líderes.
- Investigar se a troca de liderança durante o jogo pode gerar alguma confusão ou desconforto.

Discussão:

Possibilitar a troca de liderança também é importante já que, em alguns casos, mais do que um aluno da mesma equipe pode querer assumir esse papel, além de estimular eles a quererem ser líderes. Elas não acreditam que isso geraria desconforto ou confusão.

- **Diretriz 10:** Prover ferramentas de comunicação por meio de texto, áudio e/ou vídeo para permitir que os estudantes se comuniquem entre si e com o moderador.

Pontos discutidos:

- Sugestão de outras ferramentas de comunicação.

Discussão:

Quanto às ferramentas de comunicação, a gravação de áudios pode ser uma alternativa interessante, mas pode apresentar desafios no ambiente de sala de aula, por causa do barulho ou até mesmo falta de equipamentos, como microfones e fones de ouvido suficientes para todos. Como alternativa, sugere-se o uso de figurinhas, emojis e textos curtos. Outro aspecto relevante é a escolha do tipo de fonte, pois muitos alunos com TEA preferem ler em letra bastão, mesmo quando são capazes de ler em letra cursiva. Portanto, é recomendável oferecer opções para que cada aluno selecione o tipo de fonte mais adequada para si.

Por último, quando apresentadas as telas de jogo, as especialistas propuseram o uso de imagens nas dicas das questões, por exemplo, em questões de matemática, os alunos podem visualizar a questão e contar os objetos na imagem ao invés de fazer cálculos. Além disso, gostaram do *design* visual robótico. Por outro lado, elas acharam algumas palavras da reflexão difíceis, sugerindo explicações na lousa ou a substituição dos termos “colaborativo” e “engajado”. Por fim, consideraram positiva a autoavaliação e a avaliação entre colegas, mas sugeriram evitar a opção de atribuir notas muito baixas (0 estrela). Também reforçaram a importância de frases motivacionais para incentivar os alunos.

6.2 Refinamento do conjunto de recomendações

Com o grupo focal, observou-se que no geral todas as diretrizes colaborativas foram consideradas adequadas para a inclusão de pessoas com TEA. No entanto, algumas precisaram ser ajustadas para melhor atender a esse público (Tabela 6.1).

A diretriz número 1 foi modificada para esclarecer a flexibilidade quanto ao número de equipes. Na atualização, foi indicado que o jogo pode ter apenas uma equipe, caso os alunos se sintam desconfortáveis com a competição, ou mais equipes, caso aceitem participar do formato competitivo. Além disso, o número máximo de integrantes por equipe foi reduzido de quatro para três, pois, segundo as especialistas, bem como as observações realizadas nos estudos de caso, equipes menores favorecem uma comunicação mais efetiva entre os estudantes.

A diretriz número 5 não sofreu alterações, mas foi acrescentado em sua descrição que se deve dar preferência a recompensas por meio de surpresas agradáveis (imagens, som). Essa inclusão visa aumentar o engajamento dos alunos com TEA, pois, conforme indicado pelas especialistas, muitos demonstram preferência por esse tipo de recompensa.

Da mesma forma, à descrição da diretriz número 6, que trata da promoção da reflexão sobre o processo de colaboração da equipe, foi acrescentado que deve-se fornecer *feedback* motivador de forma positiva com o cuidado de não gerar frustração ao aluno. Essa recomendação foi baseada nas discussões com as especialistas no grupo focal.

Nas diretrizes 8 e 9, o termo “líder” foi substituído por “ajudante”, conforme sugerido pelas profissionais. Essa mudança foi feita para incentivar os alunos com TEA a assumirem esse papel, uma vez que foi indicado que muitos deles gostam de ajudar. Além disso, a substituição reduz a carga de responsabilidade associada à palavra “líder”, o que se mostrou relevante nos estudos de caso. Observou-se que a maioria dos alunos com TEA evitava assumir a posição de liderança quando tinham escolha e demonstravam desconforto ao assumirem essa função sem opção (como ocorrido na primeira aplicação).

Por fim, na diretriz número 10, foi acrescentada a recomendação de disponibilizar figuras/emojis como ferramentas de comunicação no jogo, seguindo as sugestões levantadas no grupo focal e apontadas por alguns estudantes nos estudos de caso.

Tabela 6.1: Refinamento do conjunto de recomendações

Categoria	Nº	Diretriz	Descrição
Preparação para o jogo	1	Oferecer ao professor recursos para definição do número de equipes (1 ou mais) e respectivos participantes, respeitando o número máximo de 3 por equipe	O jogo deve oferecer ao professor recursos para criar equipes, seja por orientação em aula ou por escolha livre dos estudantes, e definir os participantes de cada equipe. Ele deve possibilitar a configuração da partida com o número necessário de equipes e o número ideal de alunos, respeitando o máximo recomendado de 3 participantes por equipe.
Mecânicas de colaboração	5	Promover recompensas que incentivem a colaboração	Oferecer recompensa à equipe pelo cumprimento da tarefa com a participação de todos os membros, por meio de sistemas de conquistas/troféus. Dar preferência a recompensas por meio de surpresas agradáveis (imagens, som).

	6	Promover a reflexão sobre o processo de colaboração da equipe.	Permitir que o estudante reflita sobre a sua colaboração na equipe e também ofereça <i>feedback</i> aos seus colegas. Fornecer <i>feedback</i> motivador de forma positiva com o cuidado de não gerar frustração ao aluno. Essa estratégia visa cultivar atitudes mais positivas e colaborativas entre os estudantes.
Habilidades sociais	8	Permitir que os membros da equipe assumam papéis de liderança. Os jogadores devem ter a opção de escolher se querem ou não assumir a liderança durante o jogo.	Pode-se definir um ajudante para cada equipe, responsável por realizar negociações, unir a equipe e decidir estratégias, ajudando assim nas habilidades sociais dos jogadores, como habilidades de liderança, tomada de decisão, construção de confiança, comunicação e gerenciamento de conflitos.
	9	Possibilitar a troca de liderança ao longo do jogo	Permitir a troca de ajudante a cada fase, oferecendo a oportunidade para diferentes estudantes liderarem a equipe em momentos distintos.
Suporte	10	Prover ferramentas de comunicação por meio de texto, áudio, figuras/emojis e/ou vídeo para permitir que os estudantes se comuniquem entre si e com o moderador	Oferecer ferramentas de comunicação para incentivar os estudantes a se comunicarem com os membros de sua equipe e estabelecerem colaboração e discussão por meio de chat, áudio e vídeo, além de permitir que se comuniquem com o moderador para solicitar ajuda ou denunciar comportamentos inadequados. Essas ferramentas também devem facilitar a percepção das intenções e ações dos integrantes do grupo, proporcionando previsibilidade e permitindo que os membros entendam o pensamento coletivo antes de tomar decisões.

6.3 Considerações finais

O grupo focal com as especialistas em Educação Especial contribuiu para o refinamento de algumas diretrizes voltadas ao *design* de jogos colaborativos inclusivos para pessoas com TEA. A discussão foi fundamental para entender como essas diretrizes poderiam se tornar ainda mais inclusivas, considerando a experiência das especialistas, além de tornar o jogo mais engajante para os estudantes com TEA. Além disso, as análises confirmaram algumas observações feitas nos dois estudos de caso realizados com a Turma A.

Com base nesse refinamento e nas sugestões recebidas, foi possível elaborar a versão final do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”, que foi aplicada em mais um estudo de caso com duas turmas diferentes da Turma A. O objetivo desse novo estudo foi validar as diretrizes aprimoradas e as modificações feitas no jogo, além de comparar se a percepção dos alunos das novas turmas (Turmas B e C) corrobora com as impressões dos alunos das primeiras aplicações. O estudo de caso com as Turmas B e C é apresentado no capítulo seguinte.

Capítulo 7

ESTUDO DE CASO TURMA B E C

Outro estudo de caso, com duas aplicações (dois casos) diferentes, utilizando a mesma versão do jogo, foi realizado na mesma escola em que foram conduzidos os estudos de caso 1 e 2 (Capítulo 5), com duas turmas diferentes que não participaram dos estudos anteriores, a fim de avaliar a efetividade das diretrizes refinadas, bem como da versão final do jogo “Responda Se Puder Colaborativo Inclusivo” na promoção de experiências de aprendizagem colaborativa. A partir desse estudo de caso, foi possível consolidar um conjunto final de diretrizes para *design* de jogos educacionais colaborativos que incluam pessoas com TEA.

O estudo possibilitou análises detalhadas do comportamento dos estudantes com e sem TEA utilizando uma versão revisada do jogo “Responda Se Puder Colaborativo Inclusivo”, a partir das observações do estudo de caso 2 e também do grupo focal com as especialistas, compreender as dificuldades que eles tiveram durante o jogo e avaliar se era possível estimular a colaboração entre os alunos.

Todos os participantes voluntários leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) antes do início de sua participação na pesquisa.

7.1 Descrição da versão final do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”

Nesse estudo de caso foi utilizada uma evolução da versão do jogo utilizada no estudo de caso 2, descrita na Seção 5.2.1. As principais alterações desta nova versão foram:

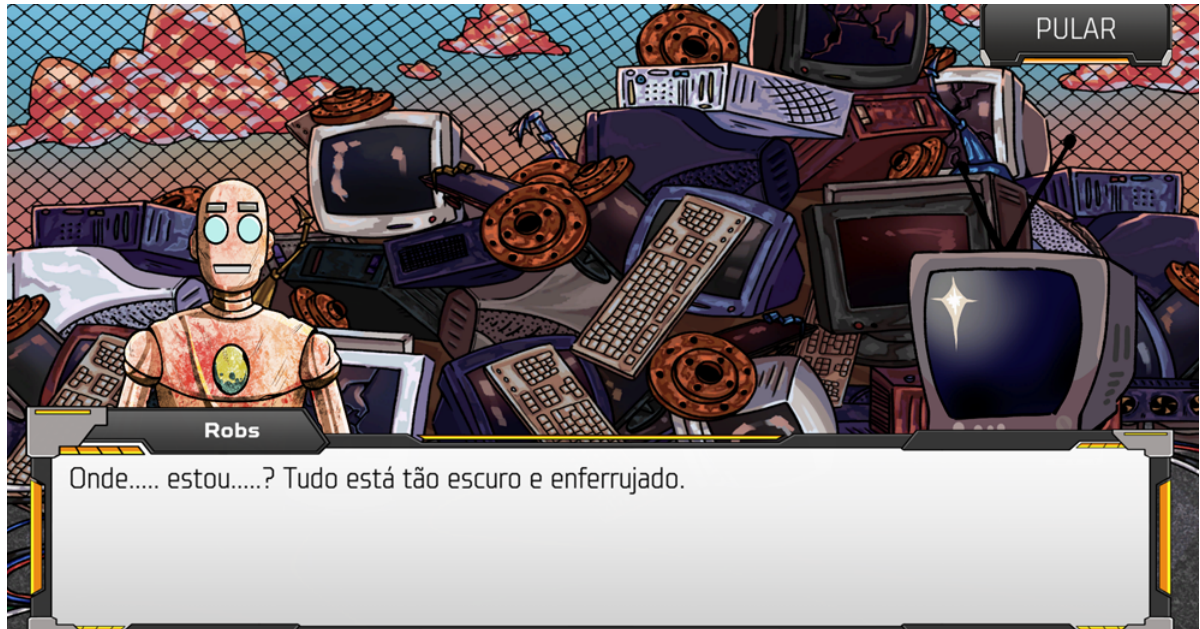
- Mudança do termo “líder” pelo termo “ajudante”, sugerido pelas especialistas em Educa-

ção Especial durante o grupo focal, com a finalidade de estimular os estudantes a assumirem o papel de liderança.

- Mudança do termo “engajado” por “animado” no momento de reflexão do jogo, já que no estudo de caso anterior foi observado que as crianças tinham dificuldade em saber o significado da palavra “engajado”.
- Incorporação de uma narrativa ao jogo, com o objetivo de aumentar o interesse e engajamento dos estudantes. A narrativa se passa em um mundo dominado por robôs e apresenta a história de um robô antigo e enferrujado, que foi abandonado em um lixão (Figura 7.1). Certo dia, um raio atinge o local, reativando tanto o robô quanto uma televisão antiga. Ao ligar, a TV exibe um programa de quiz que oferece um prêmio capaz de transformar a vida dos robôs. O protagonista percebe que os participantes do programa, todos robôs modernos, não sabem responder às perguntas, enquanto ele conhece todas as respostas. Determinado a mudar seu destino, ele decide participar do programa para conquistar o prêmio e deixar o lixão. Para isso, o robô pede a ajuda dos jogadores, que devem auxiliá-lo a responder corretamente as questões. O desfecho da história varia de acordo com o desempenho da equipe no jogo, influenciando o destino do robô:
 - Se nenhuma questão for respondida corretamente, ele continua enferrujado, mas consegue sair do lixão e passa a morar em uma garagem (Figura 7.2).
 - Com um desempenho um pouco melhor, sua lataria é restaurada, eliminando a ferrugem, embora ele ainda permaneça na garagem (Figura 7.3).
 - Em um resultado mais avançado, o robô aparece musculoso e frequentando uma academia (Figura 7.4).
 - Já no melhor desempenho possível, ele surge musculoso, com cabelo e desfrutando de uma vida na praia (Figura 7.5).

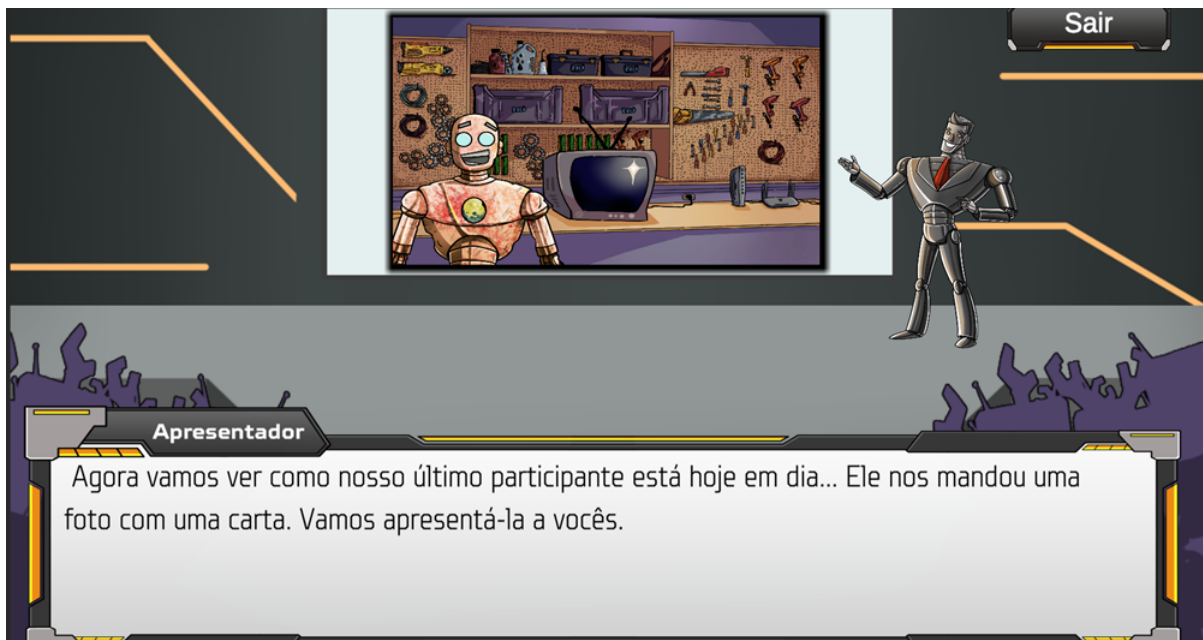
A adição da narrativa, com diferentes finais dependendo do desempenho dos estudantes, atende a uma recomendação apresentada no grupo focal com as especialistas em Educação Especial, que relataram que crianças com TEA demonstram grande interesse por dinâmicas de jogos que envolvam recompensas visuais, que também está contida na diretriz 11 do conjunto de diretrizes para o *design* de jogos que incluam pessoas com TEA (Tabela 4.1), que diz que deve-se disponibilizar recompensas que contribuam para o engajamento. A presença da narrativa neste jogo permite que os jogadores percebam como suas ações e desempenho no jogo influenciam no progresso/desfecho da história. Além disso, segundo Bueno (2024), a presença de uma narrativa torna o jogo mais engajante.

Figura 7.1: Apresentação da narrativa



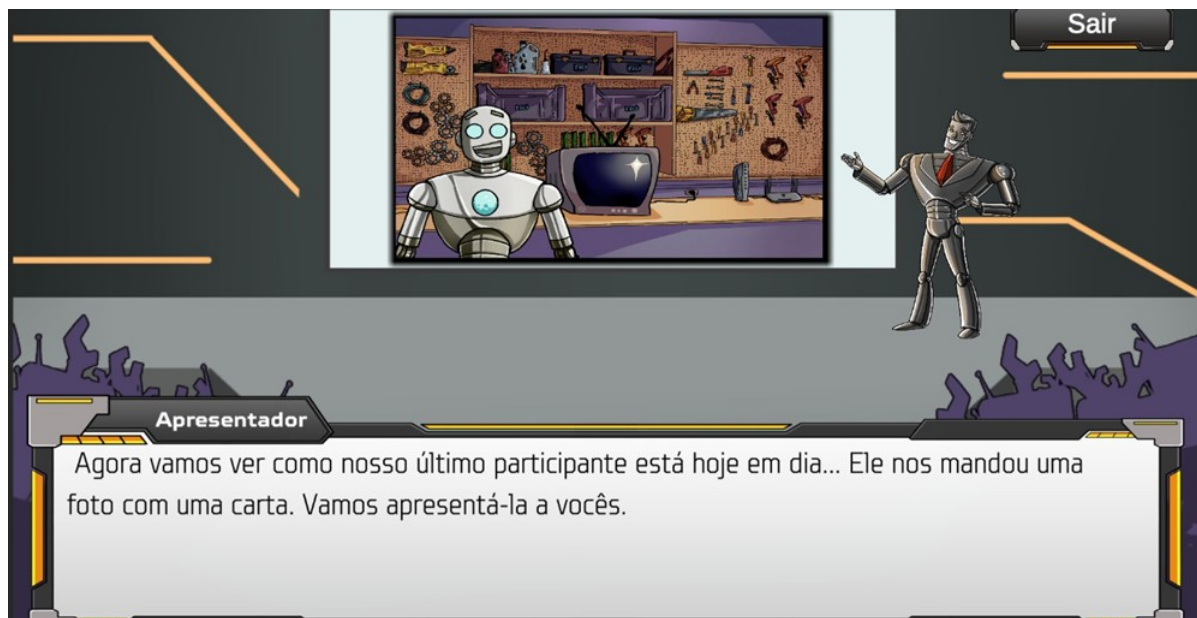
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 7.2: Desfecho da narrativa quando os jogadores erram todas as questões, em que o robô permanece enferrujado com a mesma aparência inicial, porém em uma garagem



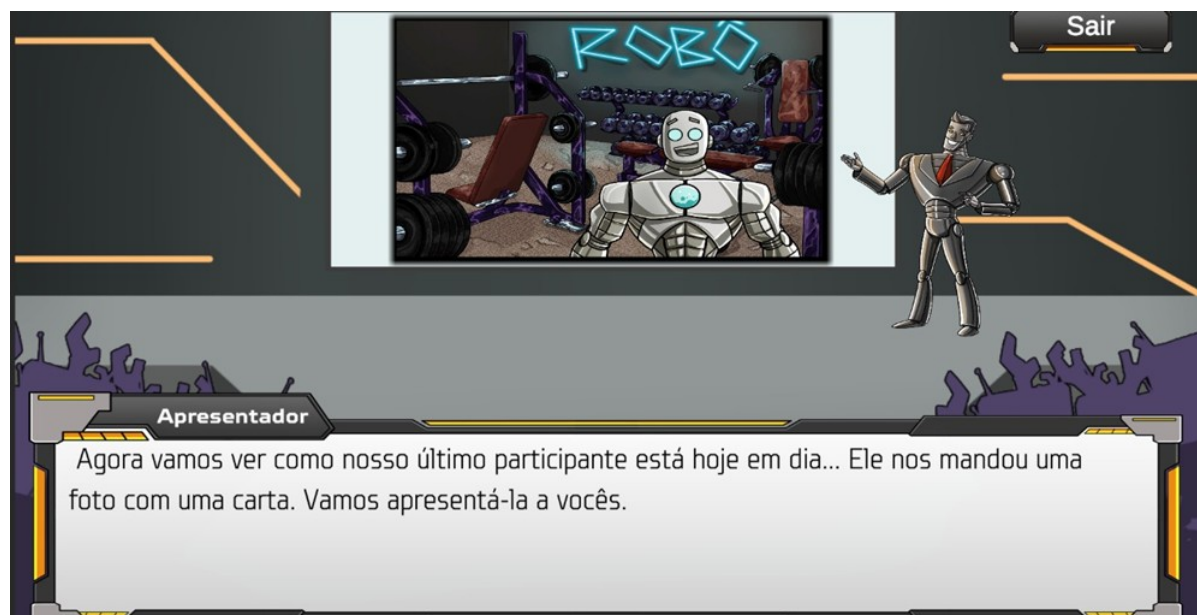
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 7.3: Desfecho da narrativa quando os jogadores acertam poucas questões, em que a lataria do robô é restaurada, eliminando a ferrugem, embora ele ainda permaneça na garagem



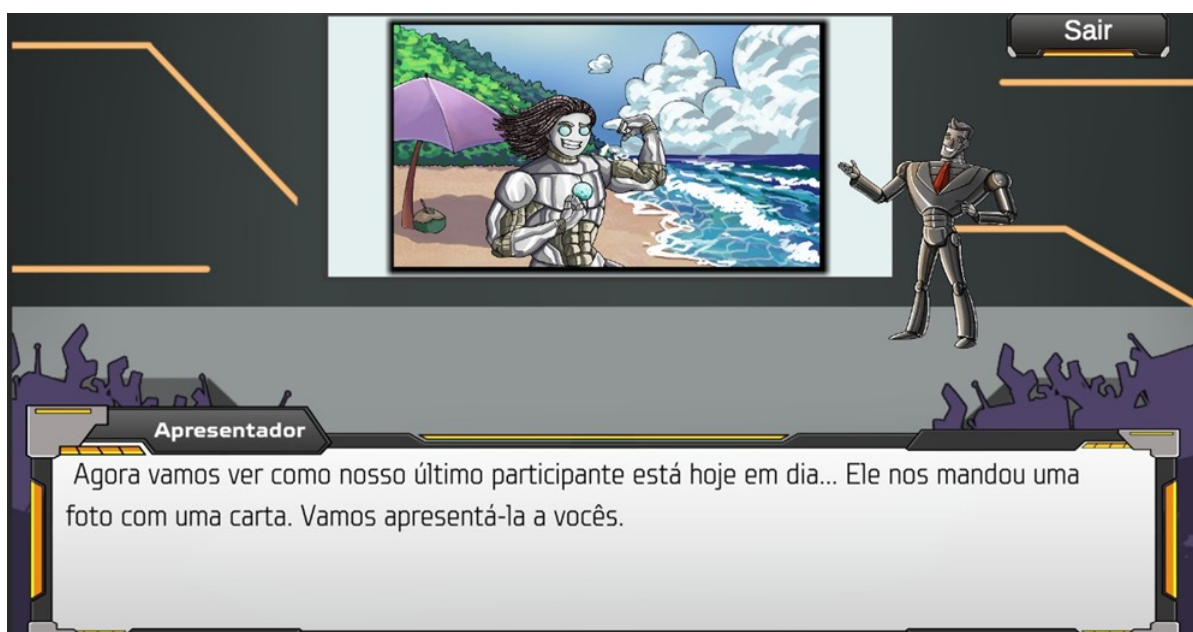
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 7.4: Desfecho da narrativa quando os jogadores têm um desempenho melhor no jogo, em que o robô aparece musculoso e frequentando uma academia



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 7.5: Desfecho da narrativa quando os jogadores acertam muitas questões, em que ele surge musculoso, com cabelo e desfrutando de uma vida na praia



Fonte: Elaborada pela autora

7.2 Preparação para as aplicações do jogo

A preparação para as aplicações dos jogos incluiu os seguintes passos:

- Agendamento da sessão de jogo: A data para a realização da sessão foi marcada com um mês de antecedência, em conjunto com a escola e a especialista em Educação Especial.
- Customização do jogo: O professor de matemática responsável recebeu instruções para customizar uma instância do jogo. A customização incluía a criação de nove perguntas com quatro alternativas cada, sendo uma correta, além de fornecer uma dica para cada pergunta relacionada ao tema trabalhado em sala de aula.

7.3 Protocolo do estudo de caso

Para este estudo de caso, foi utilizada a versão do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”, seguindo um conjunto de procedimentos estruturados, conforme detalhado a seguir.

7.3.1 Formulação do problema

Para guiar a investigação deste estudo, foi formulada uma questão de pesquisa principal e questões específicas.

Questão principal:

- Como estudantes que não participaram dos estudos anteriores e que não participaram das decisões de *design* que deram origem à versão atual do jogo colaborativo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo” receberão o jogo? (Será que o sucesso da aplicação do estudo de caso 2 ocorrerá também com estudantes que não participaram das decisões de *design* e que estão tendo o primeiro contato com o jogo?)

Questões específicas:

- Os estudantes ficaram animados/focados com a narrativa? Ficaram animados em ver os resultados do impacto das suas ações no jogo no desfecho da narrativa?
- A utilização da palavra “ajudante” ao invés de “líder” estimulou os estudantes a optar por assumir o papel de liderança? A substituição de “engajado” por “animado” facilitou a compreensão?
- Os estudantes entendem a dinâmica do jogo? (momento individual, momento em grupo, momento de votação)
- No momento em grupo, a comunicação via chat é efetiva?
- Os alunos se sentem confortáveis escolhendo ser ou não ajudantes?
- Os estudantes se sentem confortáveis/animados em assumir esse papel?
- Como os estudantes reagem ao momento de reflexão? Sentiram-se confortáveis em receber/dar o *feedback* da reflexão?

Unidade de análise

A unidade de análise inclui uma sessão do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”, cujo objetivo foi observar o comportamento dos alunos ao jogar o jogo colaborativo inclusivo, focando em como eles se sentiram com a nova dinâmica do jogo, se eles compreenderam os momentos individual, em grupo e de votação, se eles se comunicaram via chat com a sua equipe, se as crianças com e sem TEA optaram por assumir a liderança (utilizando o termo

“ajudante”), como os alunos se sentiram ao poder escolher assumir ou não o papel de ajudante durante o jogo e se os estudantes se interessaram e se sentiram estimulados pela narrativa do jogo.

O estudo contou com duas aplicações (dois casos) diferentes, utilizando a mesma versão do jogo, com o objetivo de possibilitar um acompanhamento mais próximo e cuidadoso dos comportamentos dos estudantes em cada aplicação.

Em cada aplicação, os alunos foram divididos em três equipes, todas compostas por um aluno com TEA e um aluno sem TEA. A composição das duplas integrando estudantes com TEA e estudantes neurotípicos teve como objetivo promover maior inclusão e observar o comportamento dos estudantes durante a colaboração. Cada equipe se sentou em uma mesa diferente, sendo que os alunos da mesma equipe se sentaram na mesma mesa, redonda, de forma que ficassem próximos mas sem visualizar a tela do computador um do outro. A organização de equipes menores seguiu a diretriz refinada (“Oferecer ao professor recursos para definição do número de equipe e respectivos participantes, respeitando o número máximo de 3 por equipe”), visando uma comunicação mais efetiva entre os alunos da mesma equipe.

Em cada aplicação, foi disponibilizado para cada aluno um notebook com teclado e mouse touchpad integrados para a realização da sessão.

Fontes de coleta de dados

As fontes de coleta de dados foram multimetodológicas, incluindo os seguintes instrumentos de pesquisa:

- **Observação direta:** As sessões de jogo foram observadas pela mestranda e outras duas observadoras, uma delas também mestranda do grupo de pesquisa, com o intuito de capturar o comportamento dos estudantes durante a sessão de jogo, sobretudo com relação à colaboração dos estudantes com e sem TEA durante a sessão. Em cada aplicação, cada observador ficou responsável por observar uma equipe, constituída por uma dupla composta por um aluno neurotípico e um aluno com TEA.
- **Grupos focais:** Foram realizados grupos focais com todos os alunos participantes para discutir a experiência colaborativa durante a sessão. As discussões foram guiadas por um roteiro que foi readaptado conforme as recomendações da especialista em Educação Especial que orientou manter as questões mais simples e objetivas para alguns alunos com TEA.
- **Entrevista com a especialista em Educação Especial:** Foi realizada uma entrevista com

a especialista em Educação Especial que acompanha os alunos com TEA na escola e acompanhou as aplicações do jogo com as Turmas B e C.

7.4 Aplicação com a Turma B

7.4.1 Preparação para a aplicação com a Turma B

A aplicação foi realizada no dia 25/02/25. A versão do jogo para os alunos foi instalada nos seis computadores no mesmo dia, 4 horas antes da aplicação.

A aplicação contou com a participação de seis alunos do 6º ano do ensino fundamental II, com 12 ou 13 anos, sendo três do sexo masculino e três do sexo feminino. Entre os alunos, três alunos tinham TEA, dois com nível 1 de suporte e um com nível 2 de suporte (Tabela 7.1). A composição das equipes está apresentada na Tabela 7.2.

Tabela 7.1: Alunos da Turma B - versão final do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”

Aluno	Gênero	TEA	Nível de TEA
Aluno A	Feminino	Sim	1
Aluno B	Masculino	Sim	1
Aluno C	Masculino	Sim	2
Aluno D	Feminino	Não	-
Aluno E	Feminino	Não	-
Aluno F	Masculino	Não	-

Tabela 7.2: Composição das equipes da aplicação com a Turma B

Equipes	Alunos
1	Aluno A (TEA) e Aluno D
2	Aluno B (TEA) e Aluno F
3	Aluno C (TEA) e Aluno E

7.4.2 Aplicação do jogo

A sessão de jogo ocorreu no dia 25 de fevereiro de 2025, com início às 12:40 e término às 13:30. Os seis alunos foram organizados em suas equipes com orientação da especialista em Educação Especial. A pesquisadora mostrou antes da aplicação imagens das telas do jogo em um tablet para explicar como seria a dinâmica do jogo.

7.4.3 Observação direta na sessão

Quando o jogo começou e foi explicado que os estudantes poderiam escolher se queriam ou não ser ajudantes, além de sua função, os três alunos com TEA decidiram assumir esse papel,

assim como dois dos três alunos neurotípicos.

Assim que a narrativa começou, os três estudantes com TEA leram a história inteira com atenção. Um deles expressou animação (Aluno A) em voz alta, enquanto outro leu mais lentamente, mas completou a leitura (Aluno B). O aluno com TEA nível 2 de suporte (Aluno C) apresentou mais dificuldades durante a leitura e recebeu ajuda da especialista em Educação Especial. No entanto, ao final da história, ele se mostrou distraído olhando para os lados e, na última tela, pediu para pular a narrativa. Entre os alunos sem TEA, dois leram toda a história com atenção, enquanto um optou por pular a narrativa no meio da leitura (Aluno D).

No momento individual, nenhum dos estudantes teve dificuldades ou dúvidas em relação aos botões do jogo e ao envio das respostas. Um dos estudantes com TEA (Aluno B) não apresentou muita dificuldade para resolver as questões, exceto uma do nível difícil, conseguindo resolvê-las com o auxílio das dicas algumas vezes. Já os outros dois tiveram mais dificuldades em relação ao conteúdo. O aluno com TEA nível 2 (Aluno C) encontrou dificuldades para compreender as questões, mesmo com as dicas, e precisou do auxílio da especialista em Educação Especial para entendê-las. Além disso, ele esquecia algumas vezes de marcar o botão "OK" após selecionar a alternativa escolhida. Os três alunos sem TEA não apresentaram dificuldades significativas ao longo do jogo, exceto em relação a uma questão de nível difícil.

Durante o momento em grupo, todas as duplas utilizaram o chat para discutir as questões. Em uma das duplas (Equipe 1), uma estudante com TEA (Aluna A) enfrentava dificuldades, então sua colega (Aluno D) explicava as questões e as soluções tanto pelo chat quanto pessoalmente. Já na dupla em que o estudante com TEA não tinha dificuldades (Aluno B), ambos discutiam no chat como chegaram ao resultado e sempre concordavam com a resposta e, às vezes, conversavam também pessoalmente, porém, o estudante com TEA demonstrava insegurança em relação à escrita e frequentemente perguntava à pesquisadora como escrevia algumas palavras. O aluno com TEA nível 2 (Aluno C), inicialmente, não compreendeu o propósito do chat e, em algumas questões, utilizava a ferramenta para compartilhar que estava gostando da atividade. Com a intervenção da especialista, que explicou que o chat deveria ser usado para troca de informações sobre as questões, ele passou a compartilhar suas alternativas, expressar dúvidas e participar mais ativamente. No entanto, sempre que o momento em grupo se iniciava, ele se sentia perdido e precisava de lembretes sobre a finalidade da atividade. Ele também perguntou se poderia usar emojis no chat. Sua dupla, ao perceber suas dificuldades, tomou a iniciativa de iniciar a interação, incentivando a discussão. Nenhum estudante utilizou as mensagens prontas, e apenas uma dupla recorreu à ajuda 50/50 para responder uma questão.

No momento da votação, os alunos ajudantes não tiveram dificuldade para clicar no botão

e prosseguir, exceto o estudante com TEA nível 2 (Aluno C), que precisava ser lembrado de clicar em “Votação” quando era ajudante. Nesse momento, nenhuma dupla precisou discutir no chat, pois já haviam debatido as respostas anteriormente. No entanto, o aluno com TEA nível 2 (Aluno C) inclinava-se para ver o computador da sua dupla e conferir a alternativa antes de confirmar sua escolha. Todas as duplas votaram na mesma alternativa que haviam concordado previamente.

Durante o momento de reflexão, os estudantes completaram as avaliações dos colegas e a autoavaliação sem dificuldades, exceto um aluno neurotípico (Aluno E), que não percebeu inicialmente que deveria se autoavaliar, e o aluno com TEA nível 2 (Aluno C), que teve dificuldades com o significado de “comunicativo” e “animado”, mas conseguiu completar a atividade com ajuda. Um dos estudantes com TEA (Aluno B) quis explicar pessoalmente ao colega que não o considerou muito gentil e, por isso, atribuiu apenas duas estrelas nessa categoria.

No final do jogo, todos os alunos demonstraram interesse e animação para ver quantas estrelas receberam e o resultado final do robô. Todos leram as falas do robô resultante, exceto o aluno com TEA nível 2 (Aluno C), que não demonstrou reação ao resultado. Os outros dois estudantes (Alunos A e B) com TEA mostraram entusiasmo com o robô final, expressando isso em voz alta, e um deles elogiou os gráficos do jogo. Nenhuma dupla demonstrou interesse no *ranking* das equipes.

Durante a sessão, foi observado que o estudante com TEA nível 2 (Aluno C) ficou bastante incomodado com a contagem regressiva do tempo no momento individual, pois ficava olhando para o relógio e falava em voz alta que o seu tempo estava acabando. Além disso, ele se distraía olhando para os lados quando o conteúdo se tornava mais difícil, mas, de modo geral, demonstrou interesse e gostou do jogo.

Assim, verificou-se que é possível promover a aprendizagem colaborativa envolvendo estudantes com e sem TEA em uma sessão no jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”, corroborando o estudo de caso da turma A. Observou-se que a comunicação entre todas as duplas foi efetiva, tanto pelo chat quanto fora dele. Além disso, observou-se que a narrativa estimulou o interesse dos alunos. Neste estudo, os alunos com TEA demonstraram maior interesse em assumir o papel de "ajudante" quando comparados aos estudantes do estudo de caso da turma A, que não se mostraram motivados a assumir o papel de "líder", sugerindo que a mudança no termo incentivou os estudantes a participarem neste papel.

7.4.4 Problemas durante da aplicação

Durante a aplicação, o computador do estudante com TEA nível 2 travou na última questão, o que fez com que ele e sua dupla não conseguissem seguir com o jogo. Isto causou frustração no aluno com TEA, que ficou nervoso achando que havia sido sua culpa. Para resolver o problema, o jogo apenas desta dupla foi reiniciado e os alunos foram redirecionados para a última questão novamente, assim, os estudantes puderam finalizar o jogo e ver o resultado final.

7.4.5 Grupo focal com os alunos

Após a aplicação do jogo, foram feitas algumas perguntas para os alunos, focadas nas questões de investigação deste estudo de caso. Foram utilizadas imagens das telas do jogo em um tablet para apoiar as perguntas. Para melhorar a comunicação, o grupo focal foi feito individualmente com cada dupla. O roteiro utilizado para o grupo focal encontra-se no Apêndice B.

Durante o grupo focal, todos os alunos afirmaram que entenderam o momento individual e não tiveram dificuldades. Relataram que conseguiram responder às questões e encontrar os botões com facilidade.

Em relação ao momento em grupo, todas as duplas disseram que conseguiram se comunicar pelo chat. Um dos estudantes com TEA (Aluno A) mencionou que gostou de conversar e decidir a resposta com sua colega. Outra dupla (Equipe 2, Alunos B e F) relatou que utilizaram o chat na maior parte do tempo, recorrendo à conversa presencial apenas para esclarecer dúvidas sobre a escrita no chat ou sobre o jogo. A terceira dupla (Equipe 3), que incluía o aluno com TEA nível 2 (Aluno C), relatou que usou o chat para explicar as questões um ao outro. Esse estudante com TEA afirmou que pedia ajuda à sua colega quando necessário, e ela relatou que tentava esclarecer as questões para ele. Todos os alunos afirmaram que não sentiram falta de outros meios de comunicação.

Sobre a funcionalidade da mensagem pronta, dois estudantes (Alunos A e D) disseram que notaram o botão, mas optaram por não utilizá-lo. Outros três (Alunos C, E e F) relataram que não perceberam sua presença. O último aluno, com TEA (Aluno B), mencionou que viu o botão, mas teve receio de clicar e causar problemas no jogo.

Todos os estudantes disseram que compreenderam a função do ajudante e não se sentiram desconfortáveis. Apenas um estudante com TEA (Aluno B) relatou que, no início, teve dificuldade em encontrar o botão para avançar para o momento de votação quando era ajudante, sendo

necessário que sua dupla chamasse sua atenção. Dois dos estudantes com TEA (Alunos A e C), incluindo o aluno com TEA nível 2, disseram que gostaram da função de ajudante, enquanto os demais afirmaram que foi indiferente. Nenhum dos ajudantes precisou chamar o colega pelo chat, pois não houve necessidade.

No momento de votação, todos os alunos afirmaram que conseguiram marcar a alternativa definida em conjunto pela dupla, sem precisar utilizar o chat mais uma vez.

Sobre o momento de reflexão, os alunos relataram que gostaram de avaliar a si mesmos e seus colegas por meio das estrelas e se sentiram confortáveis com essa atividade. Um dos alunos com TEA mencionou que ficou um pouco confuso com o significado da palavra "comunicativo" (Aluno B), mas compreendia os outros dois critérios. Já o estudante com TEA nível 2 (Aluno C) afirmou que não conhecia o significado de "comunicativo" e "animado", apenas de "gentil", mas ainda assim gostou de atribuir as estrelas.

Os alunos também relataram que gostaram de visualizar suas avaliações finais em forma de estrelas. A maioria gostou da exibição do robô resultante. Uma estudante com TEA disse que ficou animada com o robô (Aluno A), enquanto outro disse que ficou surpreso com o cabelo do personagem (Aluno B). O estudante com TEA nível 2 (Aluno C) afirmou que gostou de ver o robô na praia.

Quando questionados sobre opiniões ou sugestões, a maioria dos alunos disse que gostou da experiência e não tinha sugestões. A única exceção foi o aluno com TEA nível 2, que relatou não ter gostado das questões de nível difícil.

7.4.6 Resultado da aplicação

O estudo de caso indicou que as modificações feitas no jogo baseadas nos estudos de caso anteriores e no grupo focal com especialistas foram positivas e contribuíram para que o jogo se tornasse mais inclusivo considerando o público com TEA.

A maioria dos estudantes ficaram interessados na narrativa do robô, especialmente os estudantes com TEA, que ficaram muito animados em ver o resultado do desfecho da narrativa, indicando que a narrativa ajudou a aumentar o foco dos alunos no jogo e que o personagem chamou a atenção deles.

A substituição do termo "líder" por "ajudante" também foi bem recebida, já que todos os estudantes com TEA quiseram assumir este papel. Após o jogo, alguns gostaram de ser ajudantes, enquanto outros acharam indiferente, o que indica que eles não sentiram uma responsabilidade

muito grande ao assumir o papel. Isso corrobora com o grupo focal com as especialistas em Educação Especial, que sugeriram que crianças com TEA gostam do termo.

O estudo de caso também indicou que a reflexão sobre o processo colaborativo dos colegas e de si mesmo é importante, já que os alunos gostaram de fazer a avaliação e, principalmente, de ver seus resultados em forma de estrelas. A mudança do termo “engajado” por “animado” também ajudou a melhorar a compreensão dos alunos, já que apenas um estudante não sabia o significado da palavra “animado”.

Foi notado que a contagem regressiva que aparece no momento individual incomodou um dos estudantes com TEA, o que indica que em jogos projetados para serem inclusivos, deve-se tomar cuidado com cronômetros e limites de tempo. A contagem regressiva foi adicionada para evitar que o jogo ficasse sem avançar no momento individual, porém, será recomendado que em versões futuras do jogo exista a opção de retirar a contagem do tempo, deixando esse controle sob a responsabilidade do professor.

Outra observação interessante é que, no geral, os alunos estavam mais ansiosos com sua pontuação individual em forma de estrelas resultante do momento de reflexão e no resultado da narrativa, com o personagem, e não ficavam muito interessados no ranking final das equipes. Já no estudo de Ziviani (2024), que aplicou o jogo “Responda se Puder Colaborativo” com estudantes neurotípicos do ensino fundamental II e médio, sem considerar os aspectos da inclusão, observou-se que os estudantes ficavam entusiasmados com a competição e ranking final. Neste caso, pode-se observar uma diferença no comportamento dos estudantes em relação à competição.

É importante ressaltar que, durante a sessão, todas as duplas colaboraram entre si, conversando tanto pelo chat quanto pessoalmente, explicando uns aos outros como resolviam a questão ou expressando suas opiniões. Nas duplas em que o estudante com TEA tinha mais dificuldade, observou-se que o colega neurotípico se esforçava para explicar a questão para sua dupla. Esse resultado é muito positivo, pois confirma que foi possível promover colaboração durante a sessão do jogo colaborativo inclusivo.

7.5 Aplicação com a Turma C

7.5.1 Preparação para a aplicação com a Turma C

A aplicação foi realizada no dia 26/02/25. A versão do jogo para os alunos foi instalada nos seis computadores no mesmo dia, 1 hora antes da aplicação.

A segunda aplicação contou com a participação de outros seis alunos do 6º ano do ensino fundamental II, com 12 ou 13 anos, sendo quatro do sexo masculino e dois do sexo feminino. Entre os alunos, três alunos tinham TEA, todos com nível 1 de suporte (Tabela 7.3). A composição das equipes está apresentada na Tabela 7.4.

Tabela 7.3: Alunos da Turma C - versão final do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo”

Aluno	Gênero	TEA	Nível de TEA
Aluno A	Feminino	Sim	1
Aluno B	Masculino	Sim	1
Aluno C	Masculino	Sim	1
Aluno D	Feminino	Não	-
Aluno E	Masculino	Não	-
Aluno F	Masculino	Não	-

Tabela 7.4: Composição das equipes na aplicação com a Turma C

Equipes	Alunos
1	Aluno B (TEA) e Aluno E
2	Aluno A (TEA) e Aluno D
3	Aluno C (TEA) e Aluno F

7.5.2 Aplicação do jogo

A sessão de jogo ocorreu no dia 26 de fevereiro de 2025, com início às 12:50 e término às 13:45. Os seis alunos foram organizados em suas equipes com orientação da especialista em Educação Especial. Os alunos da mesma equipe sentaram-se na mesma mesa. A pesquisadora mostrou antes da aplicação imagens das telas do jogo em um tablet para explicar como seria a dinâmica do jogo.

7.5.3 Observação direta na sessão

Quando o jogo começou e foi explicado que os estudantes poderiam escolher se queriam ou não ser ajudantes, dois dos três alunos com TEA (Aluno A e C) optaram por não assumir esse papel, enquanto todos os alunos neurotípicos decidiram ser ajudantes.

Assim que a narrativa começou, dois dos três estudantes com TEA (Aluno A e C) leram a história completa, enquanto um (Aluno B) preferiu pulá-la. Entre os que leram, um compreendeu rapidamente, enquanto o outro teve mais dificuldades, fez algumas perguntas ao longo da leitura, mas quis finalizar a narrativa. Dos alunos neurotípicos, dois dos três também leram a história completa rapidamente, enquanto um (Aluno D) demonstrou desinteresse e pulou a leitura logo no início.

No momento individual, nenhum dos estudantes teve dificuldades ou dúvidas em relação ao funcionamento dos botões do jogo e ao envio das respostas. A maioria utilizou a dica em algumas questões. Um dos alunos com TEA (Aluno C) mostrou preocupação com a contagem regressiva, olhando para o relógio e expressando que seu tempo estava acabando, e ficava com receio de responder incorretamente e perder pontos. Apesar disso, não quis utilizar a dica, mesmo sabendo que era uma possibilidade. Os três alunos sem TEA não enfrentaram grandes dificuldades ao longo do jogo, exceto nas questões de nível difícil.

Durante o momento em grupo, todas as duplas interagiram pelo chat. Uma das duplas (Equipe 2) preferia conversar pessoalmente e era mais breve no chat, apenas indicando a alternativa escolhida, pois sabiam que ganhavam pontos ao utilizar essa ferramenta (comentário feito por um dos colegas). Outra dupla (Equipe 1) teve algumas conversas presenciais e utilizava o chat para discutir as questões. Na terceira dupla (Equipe 3), o estudante neurotípico (Aluno F) chamava seu colega com TEA para discutir no chat e sempre confirmava se ele estava pronto para votar. O estudante com TEA (Aluno C) também participava da conversa, mas, em alguns momentos, demonstrava relutância em aceitar a opinião do colega. Além disso, às vezes esquecia de selecionar o chat antes de digitar, o que o obrigava a reescrever suas mensagens. Um dos estudantes com TEA (Aluno A) demonstrou confusão com os momentos do jogo e tentava selecionar a alternativa final no momento em grupo, sem esperar sua dupla (que era ajudante) conduzi-la para a votação. Nenhum estudante utilizou as mensagens prontas, e apenas uma dupla recorreu à ajuda 50/50 em uma questão.

No momento de votação, os alunos ajudantes não tiveram dificuldades para clicar no botão e avançar para essa etapa. Como já haviam discutido anteriormente, nenhuma dupla precisou usar o chat nesse momento. Entretanto, o estudante com TEA (Aluno C) que relutava em aceitar a opinião do colega em algumas questões escolhia a alternativa que considerava correta, em vez daquela sugerida pela dupla. O colega neurotípico também escolhia a resposta que julgava correta, independentemente da opinião do outro. Como o estudante sem TEA era o ajudante, sua resposta sempre prevalecia. Outra dupla (Equipe 1) combinou que, em caso de discordância, alternariam a decisão entre si. Já a outra dupla (Equipe 2) sempre chegava a um consenso no momento em grupo e votava na mesma alternativa. A estudante com TEA (Aluno B) que tentava responder no momento em grupo ficava confusa ao ser direcionada para a votação e precisava reler a questão para lembrar que ainda era a mesma pergunta e que deveria escolher a resposta correta.

Durante o momento de reflexão, os estudantes não tiveram dificuldades para avaliar a si mesmos e aos colegas, sem precisar perguntar o significado das palavras. Apenas um aluno com

TEA (Aluno C) demonstrou dificuldade e escolheu 3 estrelas para todos, sem ler as palavras. Uma dupla (Equipe 1) demonstraram timidez na autoavaliação.

No final do jogo, os alunos, em geral, demonstraram interesse e animação ao ver quantas estrelas receberam. Os três estudantes com TEA ficaram entusiasmados com o robô final, e um deles (Aluno C) comparou a versão inicial com a final, dizendo “Uau, olha como ficou aquele robô do lixão!”. Entre os alunos neurotípicos, a estudante que não havia lido a narrativa (Aluno D) não se interessou pelo robô resultante, enquanto os outros dois demonstraram curiosidade, mas apenas um leu o texto final da história. No geral, os estudantes não se interessaram pelo ranking das equipes, com exceção de um aluno (Aluno F) que quis saber a posição da sua dupla.

Durante a sessão, observou-se que um estudante com TEA (Aluno C) ficou bastante preocupado com a contagem regressiva no momento individual, mas, ao longo do jogo, se tranquilizou. Além disso, ele demonstrou necessidade de validação externa, perguntando frequentemente à pesquisadora se podia confirmar sua resposta.

Assim como no estudo de caso com a turma B, este estudo também demonstrou que o jogo "Responda se Puder Colaborativo Inclusivo" engajou tanto os estudantes com TEA quanto os neurotípicos em uma sessão colaborativa. Além disso, observou-se que a narrativa do jogo despertou animação e interesse nos alunos. Em contrapartida, neste estudo, apenas um dos três estudantes com TEA quis assumir a função de ajudante, enquanto, no estudo com a turma B, todos optaram por serem ajudantes.

7.5.4 Grupo focal

Assim como na aplicação com a Turma B, após a sessão do jogo, foram feitas as mesmas perguntas aos estudantes.

No momento individual, todos afirmaram que não tiveram dificuldades e conseguiram encontrar os botões. Alguns mencionaram que a dica foi útil para resolver a questão, enquanto outros consideraram as dicas muito complicadas quanto ao conteúdo.

Em relação ao momento em grupo, todos os estudantes relataram terem conversado pelo chat, e uma dupla (Equipe 2) afirmou que conversaram também pessoalmente. A maioria entendeu a dinâmica, exceto uma estudante com TEA (Aluno A), que relatou sentir-se confusa com a transição entre os momentos do jogo e precisou reler a pergunta para perceber que ainda estava na mesma questão. Os alunos comentaram que explicavam uns aos outros como resolver as questões, e uma dupla (Equipe 1) relatou que, quando não concordavam com a resposta, alternavam entre si a escolha da alternativa correta.

Quatro estudantes, sendo um com TEA (Aluno B) e três neurotípicos, sugeriram a inclusão de recursos como envio de áudios ou emojis. Um deles (Aluno F) destacou que, caso cada jogador estivesse em sua casa, o envio de áudio seria uma ferramenta interessante, e outro estudante com TEA (Aluno C) concordou que esses acréscimos seriam positivos.

Os estudantes compreenderam a função do ajudante, mas, no geral, os ajudantes não precisaram chamar seus colegas para iniciar a conversa no chat. Os alunos que assumiram essa função não se sentiram desconfortáveis, mas avaliaram a experiência de maneira neutra. Apenas um deles relatou ter tido dificuldade inicial para encontrar o botão de votação (Aluno F), mas, depois que entendeu, conseguiu prosseguir normalmente. Um estudante com TEA (Aluno C), que preferiu não ser ajudante, disse ter gostado da possibilidade de escolha, pois temia que a função fosse difícil.

Durante o momento de votação, apenas um grupo (Equipe 3) precisou continuar conversando pelo chat. Os demais relataram que já haviam chegado a um consenso anteriormente e não precisaram discutir novamente.

A maioria dos estudantes afirmou ter gostado da etapa de autoavaliação e da avaliação do colega, além da atribuição de estrelas. Apenas um aluno neurotípico (Aluno E) demonstrou receio em dar uma nota baixa ao colega e sentiu-se tímido ao avaliar a si mesmo com uma nota alta. Um estudante com TEA (Aluno A) quis explicar que deu uma nota baixa para si e para o colega no critério “comunicativo”, pois considerou que conversaram apenas o necessário. Todos os alunos afirmaram compreender o significado dos três critérios avaliados no momento de reflexão e gostaram de visualizar suas avaliações ao final.

Quanto ao robô gerado ao término do jogo, a maioria gostou do resultado. No entanto, uma estudante neurotípica (Aluno D), que não leu a narrativa inicial, não demonstrou interesse pelo robô. Outro achou a criação interessante, mas preferiria que o robô estivesse em casa em vez de na academia (Aluno E). Uma estudante com TEA (Aluno A) destacou que adorou o cabelo do robô e gostou que ele estivesse na praia. Outro estudante com TEA (Aluno C) também elogiou o cabelo do robô, enquanto outro (Aluno B) sugeriu que fosse possível visualizar a evolução do robô ao longo das fases do jogo.

No encerramento, ao serem questionados sobre possíveis melhorias, um estudante com TEA (Aluno B) sugeriu mudar a cor do robô para azul, enquanto um aluno neurotípico (Aluno F) propôs a inclusão de robôs femininos. Outra estudante com TEA recomendou ajustes nas perguntas do nível difícil e nas dicas para torná-las um pouco mais acessíveis (Aluno A), mas enfatizou que gostou bastante de jogar, especialmente da história do robô e da imagem final.

7.5.5 Resultado da aplicação

Assim como na aplicação com a Turma B, a última aplicação também indicou que as alterações feitas no jogo colaborativo inclusivo foram eficazes. A adição da narrativa foi importante pois deixou os estudantes mais animados e focados, especialmente com o robô resultante.

Embora o termo “líder” tenha sido substituído pelo termo “ajudante”, nesta aplicação, apenas um dos três estudantes com TEA quiseram assumir este papel, enquanto todos os alunos neurotípicos aceitaram assumir a função.

Os termos utilizados no momento de reflexão também foram adequados, pois nenhum estudante demonstrou dúvidas em relação ao significado das palavras. Os estudantes não ficaram desconfortáveis com o momento, exceto um aluno neurotípico, que ficou com receio em dar notas para o colega e para si mesmo. Todos eles mostraram interesse em ver seu resultado final do momento de reflexão.

Como na aplicação anterior, neste aplicação, um estudante com TEA também demonstrou preocupação com a contagem regressiva no momento individual, confirmando que deve-se ter atenção com cronômetros e limites de tempos curtos em jogos inclusivos.

Assim como no estudo anterior, foi observado que os alunos ficavam mais empolgados com a sua pontuação individual do momento de reflexão e com o robô resultante, não demonstrando interesse pelo *ranking* final das equipes. Neste estudo, somente dois alunos questionaram e citaram o ranking de equipes (um com TEA e um neurotípico).

Todas as duplas se comunicaram entre si para discutir as questões. Porém, somente uma dupla demonstrou de fato colaboração, pois discutiram até chegar em um consenso. As outras duas duplas colaboraram menos, pois uma dupla alternava qual ia decidir a resposta quando não concordavam, em vez de chegar em uma resposta juntos, e a outra, algumas vezes, respondia alternativas diferentes, sem considerar a opinião do colega. Apesar disso, todos eles conversaram no chat, além de conversarem pessoalmente fora do chat também. Essa observação é interessante quando comparada com a aplicação com a Turma B, em que todas as duplas discutiam e colaboravam para chegar em um consenso.

7.6 Entrevista com a especialista em Educação Especial

Após as aplicações, foi realizada uma entrevista com a especialista em Educação Especial que acompanhou e auxiliou as aplicações dos jogos com as Turmas B e C. Essa especialista participou do grupo focal relatado no Capítulo 6, mas não participou das aplicações com a

turma A.

A especialista entrevistada possui formação em Letras com Pós-Graduação em Educação Especial, Libras e Língua Inglesa e tem 5 anos de experiência na área. Segundo ela, a experiência foi bem interessante, pois a participação dos estudantes neurotípicos e com TEA mostrou a possibilidade de interação entre eles. O jogo, de forma lúdica, ajudou todos a entenderem melhor os conceitos matemáticos, promovendo a inclusão e o aprendizado de maneira divertida.

A especialista acredita que o jogo pode ser utilizado com estudantes com todos os níveis de suporte do TEA, pois ele pode ser adaptado conforme as necessidades individuais de cada aluno. A customização das atividades permite que todos participem, independentemente do nível de suporte, garantindo que cada um tenha a experiência mais adequada ao seu ritmo e capacidade.

A profissional também achou que a inclusão dos alunos foi efetiva, pois eles precisaram colaborar entre si para resolver as questões. Os alunos neurotípicos ajudaram os estudantes com TEA em algumas situações, o que favoreceu a interação. Foi sugerido, no entanto, remover a contagem regressiva do momento individual, pois alguns alunos com TEA se sentiram incomodados com ele, gerando desconforto.

Também foi relatado que a narrativa foi adequada para os alunos com TEA, pois eles gostaram da história do robô e da sua evolução. A narrativa ajudou a engajar os estudantes e facilitar a compreensão do jogo.

Quanto ao repertório mínimo necessário para os alunos, a especialista acredita que o aluno com TEA precisa ter um mínimo de habilidade em leitura para entender as instruções e as informações apresentadas. Além disso, como o jogo envolve questões didáticas, é importante que ele tenha o conhecimento do assunto para completar as tarefas. Para alunos com TEA que apresentam dificuldades, pode ser útil fornecer materiais de apoio, por exemplo, calculadoras e cartões com símbolos para as operações no caso de questões de matemática, ou até mesmo o auxílio de um tutor ou colega para garantir a participação ativa no jogo.

De acordo com a profissional, o uso de materiais concretos como o material dourado (conjunto de peças concretas que ajuda a ensinar o sistema de numeração decimal, no caso de matemática) pode ser muito eficaz, pois ele ajuda os estudantes com TEA a visualizar e manipular as informações, facilitando a compreensão dos conceitos de uma forma mais prática. Além disso, incluir imagens relacionadas ao enunciado da questão pode ajudar a contextualizar o conteúdo, tornando-o mais acessível. Imagens e recursos visuais funcionam como pistas adicionais que podem melhorar a compreensão do texto e diminuir a ansiedade, já que ajudam os estudantes a

visualizar melhor o que está sendo pedido. Essas adaptações promovem um aprendizado mais inclusivo e eficaz.

Quando a sua opinião sobre o projeto foi solicitada, ela declarou que a iniciativa do projeto é bem interessante. Os alunos adoraram a ideia de ajudar o robô a consertar as peças, e as questões estavam alinhadas com o nível esperado para o ano em que eles estão matriculados. Algumas sugestões seriam incluir nas dicas algumas imagens que remetam ao enunciado. Porém, ela acredita que o projeto ficou ótimo, pois conseguiu integrar de forma lúdica e educativa as necessidades dos alunos com TEA, promovendo a interação entre eles e os alunos neurotípicos. A utilização de materiais adaptados e a adaptação da letra para a forma bastão podem melhorar ainda mais a compreensão e a participação dos alunos. O jogo estimulou o raciocínio lógico e a colaboração, além de proporcionar um ambiente mais inclusivo, onde todos os alunos puderam se envolver de maneira significativa. Por último, a profissional parabenizou pela iniciativa e pela criação de um ambiente de aprendizagem tão inclusivo e dinâmico.

7.7 Refinamento final do conjunto de diretrizes

O estudo de caso indica a efetividade das diretrizes refinadas anteriormente e corroboram com as alterações realizadas. Então, não houve novas alterações no conjunto de diretrizes. Assim, o conjunto final de diretrizes para o *design* de jogos educacionais colaborativos inclusivos para estudantes com TEA encontra-se na Tabela 7.5.

Tabela 7.5: Conjunto final de diretrizes para o *design* de jogos educacionais colaborativos inclusivos para estudantes com TEA

Categoria	Nº	Diretriz	Descrição
Preparação para o jogo	1	Oferecer ao professor recursos para definição do número de equipes (1 ou mais) e respectivos participantes, respeitando o número máximo de 3 por equipe	O jogo deve oferecer ao professor recursos para criar equipes, seja por orientação em aula ou por escolha livre dos estudantes, e definir os participantes de cada equipe. Ele deve possibilitar a configuração da partida com o número necessário de equipes e o número ideal de alunos, respeitando o máximo recomendado de 3 participantes por equipe.

	2	Prover papéis distintos e complementares aos estudantes, na qual possam aplicar suas habilidades e contribuir com a equipe	O jogo deve permitir a atribuição de variados papéis (funções/ações) aos estudantes, enfatizando a colaboração entre os membros da equipe, onde cada indivíduo pode aplicar suas habilidades para contribuir com os objetivos compartilhados. Pode-se, por exemplo, definir um líder para cada equipe, responsável por realizar negociações, unir a equipe e decidir estratégias.
Mecânicas de colaboração	3	Definir regras que promovam a colaboração entre os membros da equipe para alcançar um objetivo comum	Devem ser definidas regras claras e objetivas que motivem os estudantes a trabalharem juntos e a colaborarem para alcançarem objetivos comuns para a equipe e que também promovam uma comunicação mais respeitosa e colaborativa entre os jogadores, contribuindo para uma experiência de jogo mais saudável e construtiva.
	4	Promover desafios e competições entre as equipes para incentivar os estudantes a colaborarem entre si para obter o melhor desempenho	Promover desafios colaborativos em equipe, incentivando a colaboração para alcançar objetivos comuns. Além disso, é indicado estimular a colaboração das equipes por meio de desafios competitivos que incentivem a união e a comunicação, uma vez que esses desafios exigem estratégias conjuntas para superar os adversários.
	5	Promover recompensas que incentivem a colaboração	Oferecer recompensa à equipe pelo cumprimento da tarefa com a participação de todos os membros, por meio de sistemas de conquistas/troféus. Dar preferência a recompensas por meio de surpresas agradáveis (imagens, som).
	6	Promover a reflexão sobre o processo de colaboração da equipe.	Permitir que o estudante reflita sobre a sua colaboração na equipe e também ofereça <i>feedback</i> aos seus colegas. Fornecer <i>feedback</i> motivador de forma positiva com o cuidado de não gerar frustração ao aluno. Essa estratégia visa cultivar atitudes mais positivas e colaborativas entre os estudantes.

Habilidades sociais	7	Prover tarefas que motivem a comunicação (verbal e/ou não-verbal) da equipe	Prover a comunicação por meio de tarefas que exijam que os jogadores deem instruções mútuas verbais ou não verbais para atingir um objetivo.
	8	Permitir que os membros da equipe assumam papéis de liderança. Os jogadores devem ter a opção de escolher se querem ou não assumir a liderança durante o jogo.	Pode-se definir um ajudante para cada equipe, responsável por realizar negociações, unir a equipe e decidir estratégias, ajudando assim nas habilidades sociais dos jogadores, como habilidades de liderança, tomada de decisão, construção de confiança, comunicação e gerenciamento de conflitos.
	9	Possibilitar a troca de liderança ao longo do jogo	Permitir a troca de ajudante a cada fase, oferecendo a oportunidade para diferentes estudantes liderarem a equipe em momentos distintos.
Suporte	10	Prover ferramentas de comunicação por meio de texto, áudio, figuras/emojis e/ou vídeo para permitir que os estudantes se comuniquem entre si e com o moderador	Oferecer ferramentas de comunicação para incentivar os estudantes a se comunicarem com os membros de sua equipe e estabelecerem colaboração e discussão por meio de chat, áudio e vídeo, além de permitir que se comuniquem com o moderador para solicitar ajuda ou denunciar comportamentos inadequados. Essas ferramentas também devem facilitar a percepção das intenções e ações dos integrantes do grupo, proporcionando previsibilidade e permitindo que os membros entendam o pensamento coletivo antes de tomar decisões.
	11	Prover recursos de moderação para apoiar o professor no planejamento e no monitoramento das sessões do jogo	Definir ferramentas para apoiar o professor no planejamento/configuração da sessão de jogo, na moderação para evitar comportamentos inadequados, e fornecer ferramentas de controle para o moderador, como botões para marcar estudantes com comportamentos inadequados, impedindo-os de serem líderes nas próximas fases.

12	Prover recursos que auxiliem na análise do desempenho e colaboração das equipes e estudantes ao longo do jogo	Permitir que as informações da equipe, como fases, pontuação e recompensas colaborativas, possam ser visualizadas por todos os membros da equipe, enquanto o moderador pode visualizar e analisar essas informações por meio de gráficos após o término da partida para avaliação e controle. Além disso, apresentar uma tabela de ranking com pontuação para as equipes, motivando a progressão e competição.
13	Garantir que a pontuação individual de cada estudante seja visualizada apenas pelo professor e pelo próprio estudante	Garantir que as informações individuais dos estudantes, como recompensas, pontuação e <i>feedbacks</i> positivos, possam ser visualizadas apenas pelos próprios estudantes e pelo professor.

7.8 Discussão geral sobre os estudos de caso

O presente estudo investigou o potencial de um jogo educacional colaborativo digital, desenvolvido seguindo o conjunto de diretrizes proposto. O estudo envolveu estudantes com TEA e estudantes neurotípicos, com idades entre 12 e 15 anos. Os resultados do estudo de caso indicam que o jogo favoreceu a colaboração e a comunicação entre os participantes. Embora o desenvolvimento de habilidades sociais não tenha sido diretamente avaliado, pois demandaria um número maior de sessões para observação do progresso, a segunda aplicação com a Turma A, na qual se observou uma melhora na participação de estudantes com TEA, sugere que aplicações repetidas podem contribuir para o aprimoramento das interações entre alunos com e sem TEA.

A dinâmica do jogo incentivou tanto a comunicação via chat quanto a interação face a face, sendo observado um aumento progressivo na qualidade da comunicação ao longo da sessão. Esses resultados corroboram com estudos encontrados na literatura sobre o uso de jogos colaborativos com crianças e adolescentes com TEA, citados na Revisão Sistemática da Literatura, no Capítulo 3.

Barajas, Al Osman e Shirmohammadi (2017), por exemplo, compararam um jogo digital

de montagem de blocos com sua versão não computacional, aplicando ambos em nove crianças com TEA entre 6 e 15 anos. Assim como no presente estudo, os autores utilizaram observação direta como método de análise e verificaram que a versão digital aumentou o número de interações sociais, indicando que jogos mais interativos podem motivar as crianças a colaborarem a fim de cumprirem objetivos comuns. De maneira semelhante, o formato interativo do jogo de quiz desenvolvido neste estudo parece ter estimulado os estudantes a trabalharem juntos na resolução das questões.

Zhao et al. (2018) desenvolveram dois jogos virtuais colaborativos para crianças com TEA e desenvolvimento típico, com idades entre 7 e 12 anos. Os jogos foram aplicados a 12 crianças com TEA e 12 com desenvolvimento típico. Assim como no presente estudo, foram montadas duplas com uma criança com TEA e uma criança sem TEA. Essa escolha foi feita pois os autores consideram que é mais comum que crianças com TEA interajam com colegas neurotípicos na vida cotidiana, e o objetivo da intervenção inclui melhorar os relacionamentos das crianças com TEA com seus colegas sem TEA. A comunicação ocorreu por meio de áudio e vídeo via Skype, diferentemente deste estudo, cuja interação se deu apenas por chat, uma limitação apontada pelos participantes, que sugeriram a inclusão de áudio. Zhao et al. (2018) observaram que a colaboração entre os participantes aumentou progressivamente, assim como foi identificado no presente estudo, em que a qualidade da comunicação aumentou ao longo do jogo.

Ribeiro e Raposo (2014) investigaram um jogo multitoque com o objetivo de estimular a comunicação em crianças com TEA, utilizando tablets e uma TV como espaço compartilhado. Assim como no presente estudo, a comunicação por texto foi o principal meio de interação. Os autores identificaram que o jogo estimulou intenções comunicativas diversas, incluindo gestos e olhares, comportamentos também observados nas interações face a face durante as sessões de jogos do presente estudo.

Huang et al. (2022) propuseram um jogo colaborativo com poderes compartilhados que exigia ações sincronizadas, estimulando comunicação e colaboração. Essa proposta é semelhante à do jogo do presente estudo, que também exigia troca de informações e discussão para alcançar os objetivos.

Em contraste com o presente estudo, que utilizou principalmente a comunicação por texto, Bartoli et al. (2014) utilizaram sensores de movimento (Kinect) para promover a interação social e o desenvolvimento de habilidades motoras por meio de jogos baseados em imitação. Apesar de utilizarem diferentes tecnologias e estratégias, ambos os estudos tiveram o mesmo objetivo de utilizar experiências lúdicas para engajar crianças com TEA e promover a interação.

Embora a maioria dos estudos citados tenha demonstrado sucesso na promoção da colabo-

ração e da interação social por meio de jogos virtuais, apenas Zhao et al. (2018) aplicaram os jogos com crianças com TEA e neurotípicas, com o objetivo de promover a inclusão de crianças com TEA juntamente com crianças sem TEA, enquanto os outros estudos aplicaram os jogos somente com crianças com TEA. A comunicação por meio de texto, apesar de eficaz, contrasta com as formas de comunicação (voz, vídeo, gestos, toques) utilizadas em outros trabalhos, indicando a importância de disponibilizar também a função de áudio no chat. Porém, também observou-se uma comunicação face a face nos estudos de caso realizados, que pode ocorrer quando o jogo é aplicado em um contexto escolar e os estudantes não estão jogando à distância.

De forma geral, os resultados da presente pesquisa corroboram com a literatura ao mostrar o potencial dos jogos digitais colaborativos para promover a colaboração e a interação social entre estudantes, incluindo aqueles com TEA.

7.9 Considerações finais

O estudo de caso abordado neste capítulo foi fundamental para avaliar a efetividade das diretrizes propostas. Durante a sessão de jogo, estudantes com TEA e neurotípicos colaboraram entre si, tanto por meio do chat quanto presencialmente. Além de demonstrarem entusiasmo com a nova narrativa adicionada, ficaram engajados com o jogo e se esforçaram para responder às perguntas didáticas de matemática.

As aplicações com as Turmas B e C corroboraram e complementaram as observações feitas no estudo de caso 2. A formação de equipes pequenas, como as duplas, contribuiu para que a comunicação fosse efetiva, evidenciada pelas interações realizadas em todas as duplas nas duas aplicações. Em relação ao papel de liderança, a substituição do termo "líder" por "ajudante" mostrou-se positiva na aplicação com a Turma B, onde todos os alunos com TEA demonstraram interesse em assumir a função. Esse resultado contrasta com o estudo de caso 2, no qual os estudantes com TEA não quiseram ocupar o papel de "líder". No entanto, na aplicação com a Turma C, apenas um estudante com TEA optou por ser ajudante, o que sugere que, mesmo com a mudança de termo, alguns alunos ainda preferem não assumir funções de maior responsabilidade. De toda forma, a alteração contribuiu para estimular mais estudantes a participarem da liderança.

Também foi observado que a maioria dos alunos se comunicou verbalmente, fora do chat, e essa interação ocorreu com maior frequência quando os integrantes da mesma equipe estavam sentados próximos. No estudo de caso 2 e no estudo de caso final (Turmas B e C), os membros das equipes se sentaram na mesma mesa, enquanto no estudo de caso 1, eles ficaram em mesas

separadas. Esses resultados indicam que a proximidade entre os alunos estimulou a interação face a face, e não apenas por meio da tecnologia. Além disso, as interações foram aumentando conforme o jogo foi se desenvolvendo, indicando que os estudantes ficaram mais confortáveis ao longo do jogo.

A entrevista com a especialista em Educação Especial também foi essencial para validar as diretrizes propostas. Segundo a profissional, o jogo auxiliou todos os participantes na compreensão dos conceitos matemáticos, promovendo a inclusão e tornando o aprendizado mais divertido e lúdico. Além disso, ela destacou que a inclusão dos estudantes com TEA foi efetiva, assim como a colaboração entre todos os alunos.

A contagem regressiva presente no jogo incomodou alguns estudantes com TEA, por isso, em versões de jogo e estudos futuros, é recomendado tirar o limite de tempo ou fazer um alerta ao professor responsável caso o jogo tenha algum tipo de limite de tempo.

Dessa forma, foi possível construir e avaliar um conjunto de diretrizes para o *design* de jogos educacionais colaborativos que incluam pessoas com TEA. Além disso, essas diretrizes possibilitaram o redesign de um jogo colaborativo inclusivo, que promoveu, de maneira eficaz, a interação e a colaboração entre estudantes, incluindo aqueles com TEA.

É importante destacar que, embora as diretrizes propostas tenham contribuído para tornar o jogo mais inclusivo, outros fatores também foram importantes para o sucesso do jogo. O suporte do professor, do moderador ou do especialista em Educação Especial, assim como dos colegas, foram essenciais para a criação de um ambiente confortável para todos os estudantes.

Capítulo 8

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversas diretrizes voltadas ao *design* de jogos específicos para pessoas com TEA são encontradas na literatura. No entanto, essas diretrizes, em sua maioria, não visam promover a colaboração entre os jogadores, incluindo pessoas com TEA e neurotípicas. Este estudo foi conduzido com o objetivo de preencher essa lacuna, propondo diretrizes que incentivem a interação e a colaboração entre esses grupos e contribuam para um ambiente mais inclusivo.

Para a construção do conjunto de diretrizes, foi essencial realizar uma Revisão Sistemática da Literatura sobre o *design* de jogos colaborativos que incluam pessoas com TEA. A análise dos jogos apresentados nos estudos revisados permitiu identificar diferentes mecânicas que podem ser exploradas para estimular a colaboração, bem como as formas de comunicação promovidas nesses jogos. Com a revisão e a análise das diretrizes para o *design* de jogos educacionais *multiplayer* colaborativos desenvolvido por Ziviani (2024), com o apoio de outros estudos, foi possível consolidar um conjunto inicial de diretrizes.

Dois estudos de caso iniciais contribuíram para o redesign de um jogo proposto por Ziviani (2024), adaptando-o para promover inclusão e colaboração entre estudantes, incluindo aqueles com TEA. Os resultados mostraram, por exemplo, que o papel de liderança com alta responsabilidade pode gerar desconforto em estudantes com TEA. Por isso, uma das diretrizes passou a recomendar que esses estudantes possam escolher se desejam ou não assumir esse papel. Além disso, os próprios alunos sugeriram incluir meios de comunicação mais acessíveis, como gravação de áudio e envio de figuras/emojis.

Em grupo focal com especialistas em Educação Especial, foi recomendada a limitação das equipes a, no máximo, três integrantes, para facilitar e melhorar a comunicação. Também foi sugerido que o jogo possa ter apenas uma equipe, caso a competição gere desconforto em alguns alunos. As especialistas reforçaram a importância de reflexões entre os participantes e de

pontuação individual, mas sugeriram que sejam acompanhadas de *feedback* positivo, evitando frustrações. Além disso, propuseram a substituição do termo "líder" por "ajudante", para estimular os estudantes com TEA a assumirem esse papel. Elas também destacaram que oferecer recompensas visuais agradáveis pode deixar os estudantes com TEA mais animados em jogar.

O estudo de caso final aplicou a versão refinada do jogo “Responda se Puder Colaborativo Inclusivo” em duas turmas diferentes. Nessa versão, foi incluída uma narrativa em que o desempenho dos estudantes influenciava o desfecho da história, como forma de recompensas visuais. Observou-se que o jogo conseguiu promover a colaboração entre os alunos, inclusive os com TEA. Eles se comunicaram tanto pelo chat quanto verbalmente fora do jogo, discutindo as questões de matemática. A narrativa e os elementos visuais se mostraram positivos para aumentar o foco e a motivação dos estudantes.

Além disso, a mudança no termo “líder” para “ajudante” no último estudo de caso estimulou um maior número de estudantes com TEA a se voluntariarem para esse papel, em comparação ao estudo de caso 2. Uma entrevista com a especialista em Educação Especial que acompanhou o último estudo de caso reforçou que o jogo integrou, de forma lúdica e educativa, as necessidades dos alunos com TEA, promovendo a interação com os demais colegas.

É importante destacar que, para utilizar o jogo proposto neste estudo, os estudantes devem possuir, no mínimo, habilidades básicas de leitura. A customização das questões para contemplar diferentes níveis de dificuldade também pode ser um desafio, mas é possível fornecer materiais de apoio para os alunos que têm mais dificuldades, para ajudá-los a participar do jogo.

Por fim, este estudo propôs e avaliou um conjunto de diretrizes para o *design* de jogos colaborativos que incluam estudantes com TEA, e também realizou o redesign de um jogo educacional com resultados positivos na promoção da colaboração e da inclusão. O código fonte do jogo encontra-se no GitHub do grupo de pesquisa (LOA - Laboratório de Objetos de Aprendizagem)¹. Foram ainda levantadas sugestões para futuras melhorias, como ilustrar questões com imagens, remover a contagem regressiva, deixando o controle do tempo para o professor, e permitir que os estudantes visualizem o progresso do robô conforme acertam as respostas.

A revisão sistemática desenvolvida neste estudo já foi publicada:

ORESOTU, R. O. P.; BEDER, D. M.; OTSUKA, J. L. Design de Jogos Colaborativos que incluam pessoas com Transtorno do Espectro Autista: Uma Revisão Sistemática da Literatura. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 120–130, 2023. DOI: 10.22456/1679-1916.137733.

¹Disponível em: <https://github.com/LOA-SEAD>

Ainda serão publicados artigos sobre a concepção e avaliação do conjunto de diretrizes.

8.1 Limitações do estudo

O estudo apresentou algumas limitações. Uma delas inclui a impossibilidade de incorporar no jogo "Responda se Puder Colaborativo Inclusivo" todas as funcionalidades inicialmente previstas, devido ao tempo limitado. Essa limitação resultou na não implementação completa de áudios (como sugerido na diretriz número 10 da Tabela 4.3) no jogo e imagens para facilitar ainda mais o entendimento dos alunos com TEA, por exemplo. Além disso, não foi possível implementar no jogo algumas das diretrizes compostas na tabela de recomendações para o *design* de jogos que incluam estudantes com TEA (Tabela 4.1), devido ao tempo limitado e à dificuldade de aplicação. Vale ressaltar que a avaliação das diretrizes gerais para a inclusão de estudantes com TEA (Tabela 4.1) não foi o foco deste trabalho e está sendo conduzida em outro estudo.

Embora os estudos de caso tenham proporcionado uma avaliação inicial das diretrizes propostas, é importante destacar que os resultados foram obtidos a partir de um número relativamente pequeno de participantes e em contextos educacionais específicos, limitados a apenas dois estudantes de ensino médio e 22 do ensino fundamental II. Essa restrição do público-alvo pode limitar a aplicabilidade dos resultados com outros alunos ou em outros níveis de ensino.

Outra limitação foi não ter validado a versão do professor com professores da Escola Estadual, devido à restrição de horário dos professores. A participação do professor se limitou apenas à criação das questões. Os estudos de caso foram acompanhados somente por especialistas em Educação Especial, no entanto, é importante ter também o *feedback* de professores sobre o jogo educacional e da versão do professor.

O conjunto proposto no estudo foi aplicado em um jogo colaborativo do gênero quiz. Devido ao tempo limitado, não foi possível avaliar a efetividade do conjunto em outros tipos de jogos, sendo necessário, portanto, realizar novos estudos para essa análise.

Por fim, devido ao tempo limitado, este trabalho não teve como foco a avaliação da efetividade do jogo como recurso educacional, uma vez que esse tipo de análise exigiria um estudo longitudinal específico. Considerando que o conjunto de diretrizes apresentado neste trabalho focou especificamente em aspectos relacionados à promoção de experiências de aprendizagem colaborativa incluindo estudantes com TEA, recomenda-se que este seja utilizado em conjunto com o conjunto de diretrizes para a favorecer a inclusão de estudantes com TEA (Seção 4.1) e as diretrizes para promoção do engajamento em jogos educacionais, propostos no trabalho de

Bueno (2024).

8.2 Trabalhos Futuros

A partir deste estudo, é possível sugerir possíveis trabalhos futuros para dar continuidade ao trabalho e refinar ainda mais o conjunto de diretrizes:

- Realizar testes com todos os grupos de usuários após a implementação das melhorias necessárias identificadas nos estudos de caso.
- Investigar a aplicação das diretrizes em diferentes tipos de jogos educacionais e aplicá-los com diversas faixas etárias, para analisar sua validade em cenários variados.
- Conduzir estudos de longo prazo para avaliar o impacto das diretrizes no desenvolvimento de habilidades colaborativas e no desempenho acadêmico dos estudantes. Além disso, nestes estudos de longo prazo, pode ser interessante fazer diversas variações para compreender as percepções dos estudantes mediante a diferentes cenários.
- Continuar o refinamento da interface e das funcionalidades do jogo com base no *feedback* dos usuários, focando em áudio e imagens.
- Investigar estratégias para apoiar os professores na preparação, no acompanhamento e na mediação das sessões de jogo, com o intuito de favorecer a colaboração e a aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. G.; HOSTINS, R. C. L.; SANTOS, M. A.; FRISONI, B. C.; CIPRIANI, M.; BIANCHINI, P.; MOREIRA, G. F. Jogos digitais inclusivos: "com o dino todos podem jogar". *Anais do Computer on the Beach*, p. 204–213, 2014.
- ANJOS, R. R.; OLIVEIRA, D. D. S.; SILVA, T. R. A utilização de jogos pedagógicos na educação inclusiva: possibilidades e desafios. *Revista ft*, v. 29, n. 141, 2024.
- APA. Transtorno do espectro do autismo. *Departamento científico de pediatria do desenvolvimento e comportamento. Sociedade brasileira de pediatria*, v. 5, n. 1, p. 1–24, 2019.
- BARAJAS, A. O.; OSMAN, H. A.; SHIRMOHAMMADI, S. A serious game for children with autism spectrum disorder as a tool for play therapy. In: IEEE. *2017 IEEE 5th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*. [S.l.], 2017. p. 1–7.
- BARLET, M. C.; SPOHN, S. D. Includification: A practical guide to game accessibility. *Charles Town: The Ablegamers Foundation*, 2012.
- BARTOLI, L.; GARZOTTO, F.; GELSOMINI, M.; OLIVETO, L.; VALORIANI, M. Designing and evaluating touchless playful interaction for asd children. In: *Proceedings of the 2014 conference on Interaction design and children*. [S.l.: s.n.], 2014. p. 17–26.
- BHATTACHARYA, A.; GELSOMINI, M.; PÉREZ-FUSTER, P.; ABOWD, G. D.; ROZGA, A. Designing motion-based activities to engage students with autism in classroom settings. In: *Proceedings of the 14th international conference on interaction design and children*. [S.l.: s.n.], 2015. p. 69–78.
- BOSSAVIT, B.; PARSONS, S. Outcomes for design and learning when teenagers with autism codesign a serious game: A pilot study. *Journal of Computer Assisted Learning*, Wiley Online Library, v. 34, n. 3, p. 293–305, 2018.
- BRASIL. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília: Ministério da Educação, 2008. Acesso em: 04 nov. 2024. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeduc ESPECIAL.pdf>>.
- BUCHINGER, D.; HOUNSELL, M. d. S. Guidelines for designing and using collaborative competitive serious games. *Computers & Education*, Elsevier, v. 118, p. 133–149, 2018.
- BUENO, E. *Recomendações para promover o engajamento em jogos digitais educacionais*. Dissertação de Mestrado — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP, 2024. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/items/c3954efe-13c3-453a-b230-e2a149ba9b51>>.

- CDC. *Autism and Developmental Disabilities Monitoring (ADDM) Network Sites*. 2024. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/autism/addm-network/sites.html>>. Acesso em: 02 Fev. 2025.
- CHEN, J.; WANG, M.; KIRSCHNER, P. A.; TSAI, C.-C. The role of collaboration, computer use, learning environments, and supporting strategies in cscl: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 88, n. 6, p. 799–843, 2018.
- DARIN, T. *Jogos sérios: desenvolver habilidades cognitivas pode ser divertido!* 2020. Disponível em: <<http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/05/08/o-papel-essencial-da-universidade-publica-no-combate-ao-covid-19>>. Acesso em: 09 nov. 2023.
- DAWSON, G. Early behavioral intervention, brain plasticity, and the prevention of autism spectrum disorder. *Development and psychopathology*, Cambridge University Press, v. 20, n. 3, p. 775–803, 2008.
- DESIGN, U. *The 7 Principles*. 2023. Disponível em: <<https://universaldesign.ie/what-is-universal-design/the-7-principles/>>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- DO-IT. *What is the difference between accessible, usable, and universal design? Disabilities, Opportunities, Internetworking, and Technology*. 2022. Disponível em: <<https://www.washington.edu/doiit/what-difference-between-accessible-usable-and-universal-design/>>. Acesso em: 03 Nov. 2024.
- FERREIRA, P. C.; SIMÃO, A. M. V.; STILWELL, D.; LOPES, S. L.; DOMINGUES, D.; TRINDADE, F.; PEREIRA, N. Computer-supported collaborative learning and the regulation of learning in neurodiverse children. *Digital Technologies for Learning and Psychological Interventions*, Springer Nature, v. 33, p. 273–288, 2024.
- FERREIRA, V. da S.; ELIAS, N. C. Práticas educacionais inclusivas para estudantes com transtorno do espectro do autismo na educação profissional. *Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa*, v. 4, n. 3, p. 707–718, 2022.
- GAG. *Inclusive Design Principles*. 2012. Disponível em: <<http://gameaccessibilityguidelines.com>>. Acesso em: 15 set. 2023.
- GARCÍA-REDONDO, P.; GARCÍA, T.; ARECES, D.; NÚÑEZ, J. C.; RODRÍGUEZ, C. Serious games and their effect improving attention in students with learning disabilities. *International journal of environmental research and public health*, MDPI, v. 16, n. 14, p. 2480, 2019.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de pesquisa*. [S.l.]: Plageder, 2009.
- GIANNAKOS, M. N. Enjoy and learn with educational games: Examining factors affecting learning performance. *Computers & Education*, Elsevier, v. 68, p. 429–439, 2013.
- GIUSTI, L.; ZANCANARO, M.; GAL, E.; WEISS, P. L. Dimensions of collaboration on a tabletop interface for children with autism spectrum disorder. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 3295–3304.

GOMES, A. S.; GOMES, C. R. A. *Classificação dos tipos de pesquisa em Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2018. <https://metodologia.ceie-br.org/wp-content/uploads/2019/06/livro1_cap4.pdf>.

HERNÁNDEZ-SELLÉS, N.; MUÑOZ-CARRIL, P.-C.; GONZÁLEZ-SANMAMED, M. Computer-supported collaborative learning: An analysis of the relationship between interaction, emotional support and online collaborative tools. *Computers & Education*, Elsevier, v. 138, p. 1–12, 2019.

HUANG, Y.; WANG, Y.; XIAO, T.; BEI, R.; ZHAO, Y.; LU, Z.; TONG, X. Starrescue: Transforming a pong game to visually convey the concept of turn-taking to children with autism. In: *Extended Abstracts of the 2022 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*. [S.l.: s.n.], 2022. p. 246–252.

INEP. *Matrículas na educação especial chegam a mais de 1,7 milhão*. 2024. Disponível em: <https://www.google.com/url?q=https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/matriculas-na-educacao-especial-chegam-a-mais-de-1-7-milhao&sa=D&source=docs&ust=1743529389521617&usg=AOvVaw1q-N1Otgh_B8PdlNkmmLIp>. Acesso em: 20 Mar. 2025.

IPQ. *Número de alunos com autismo matriculados nas escolas do Brasil cresceu 48%*. 2024. Disponível em: <<https://ipqhc.org.br/2024/04/02/numero-de-alunos-com-autismo-matriculados-nas-escolas-do-brasil-cresceu-48/>>. Acesso em: 20 Mar. 2025.

JEONG, H.; HMELO-SILVER, C. E.; JO, K. Ten years of computer-supported collaborative learning: A meta-analysis of cscl in stem education during 2005–2014. *Educational research review*, Elsevier, v. 28, p. 100284, 2019.

KITCHENHAM, B.; BRERETON, O. P.; BUDGEN, D.; TURNER, M.; BAILEY, J.; LINKMAN, S. Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. *Information and software technology*, Elsevier, v. 51, n. 1, p. 7–15, 2009.

LAAL, M.; GHODSI, S. M. Benefits of collaborative learning. *Procedia-social and behavioral sciences*, Elsevier, v. 31, p. 486–490, 2012.

LAAMARTI, F.; EID, M.; SADDIK, A. E. An overview of serious games. *International Journal of Computer Games Technology*, Hindawi Limited London, UK, United Kingdom, v. 2014, p. 11–11, 2014.

LARA, D. F.; LIMA, J. V. d.; FILHO, A. B. d. C.; GARCIA, L. M. L. d. S. A produção acadêmica sobre o uso de jogos sérios na educação: avanços alcançados. *Temática. João Pessoa, PB. Vol. 19, n. 1 (jan. 2023), p. 206-218*, 2023.

LIU, T.-Y.; CHU, Y.-L. Using ubiquitous games in an english listening and speaking course: Impact on learning outcomes and motivation. *Computers & Education*, Elsevier, v. 55, n. 2, p. 630–643, 2010.

MACOUN, S. J.; SCHNEIDER, I.; BEDIR, B.; SHEEHAN, J.; SUNG, A. Pilot study of an attention and executive function cognitive intervention in children with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, Springer, v. 51, p. 2600–2610, 2021.

- MAGLIONE, M.; GANS, D.; DAS, L.; TIMBIE, J.; KASARI, C.; PANEL, F. Hrsa autism intervention research—behavioral (air-b). network nonmedical interventions for children with asd: Recommended guidelines and further research needs. *Pediatrics*, v. 130, p. S169–S178, 2012.
- MAIRENA, M. Á.; MORA-GUIARD, J.; MALINVERNI, L.; PADILLO, V.; VALERO, L.; HERVÁS, A.; PARES, N. A full-body interactive videogame used as a tool to foster social initiation conducts in children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, Elsevier, v. 67, p. 101438, 2019.
- MARWECKI, S.; RÄDLE, R.; REITERER, H. Encouraging collaboration in hybrid therapy games for autistic children. In: *CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.: s.n.], 2013. p. 469–474.
- MCFARLANE, A.; SPARROWHAWK, A.; HEALD, Y. et al. *Report on the educational use of games*. [S.l.]: TEEM (Teachers evaluating educational multimedia), Cambridge, 2002.
- MORENO, J.; MURILLO, W. d. J. Game of carbons: a didactic strategy to teach organic chemistry in order to foster the inclusion of high school students with several disabilities. *Revista Brasileira de Educação Especial*, SciELO Brasil, v. 24, p. 567–582, 2018.
- PEREIRA, W. S.; FILHO, G. A. de A. C.; AGUIAR, Y. P. C. Diretrizes de acessibilidade para jogos sérios destinados aos aprendizes no espectro autista. In: SBC. *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.], 2021. p. 679–690.
- PERSSON, H.; ÅHMAN, H.; YNGLING, A. A.; GULLIKSEN, J. Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: different concepts—one goal? on the concept of accessibility—historical, methodological and philosophical aspects. *Universal Access in the Information Society*, Springer, v. 14, p. 505–526, 2015.
- QIAN, M.; CLARK, K. R. Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in human behavior*, Elsevier, v. 63, p. 50–58, 2016.
- RIBEIRO, P. C.; RAPOSO, A. B. Comfim: a game for multitouch devices to encourage communication between people with autism. In: IEEE. *2014 IEEE 3rd International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*. [S.l.], 2014. p. 1–8.
- ROPER, T.; DUTKA, L. M.; COBB, S.; PATEL, H. Collaborative virtual environment to facilitate game design evaluation with children with asc. *International Journal of Human–Computer Interaction*, Taylor & Francis, v. 35, n. 8, p. 692–705, 2019.
- SAMPAIO, L.; NASCIMENTO, E.; PEREIRA, C. Soldieronthebridge: um jogo aplicado à melhoria da memória e da atenção em crianças com autismo. In: SBC. *Anais da XIX Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe*. [S.l.], 2019. p. 66–71.
- SCHENK, S.; LECH, R. K.; SUCHAN, B. Games people play: How video games improve probabilistic learning. *Behavioural brain research*, Elsevier, v. 335, p. 208–214, 2017.
- SHOKRI, H.; ABDOLMANAFI-ROKNI, S. The impact of computer games on efl learners' spelling: A qualitative study. *Studies in English Language Teaching*, v. 2, n. 3, p. 266–274, 2014.

- SILVA-CALPA, G. F. M.; RAPOSO, A. B.; SUPLINO, M. Coasd: A tabletop game to support the collaborative work of users with autism spectrum disorder. In: IEEE. *2018 IEEE 6th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*. [S.l.], 2018. p. 1–8.
- SILVA, G. F. M.; RAPOSO, A.; SUPLINO, M. Exploring collaboration patterns in a multitouch game to encourage social interaction and collaboration among users with autism spectrum disorder. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, Springer, v. 24, p. 149–175, 2015.
- SILVA, G. M.; SOUTO, J. J. d. S.; FERNANDES, T. P.; BOLIS, I.; SANTOS, N. A. Interventions with serious games and entertainment games in autism spectrum disorder: a systematic review. *Developmental neuropsychology*, Taylor & Francis, v. 46, n. 7, p. 463–485, 2021.
- SOUZA, E. dos S.; FERRETE, R. B. Jogo imagem e interação: uma prática educativa inclusiva. *Retratos da Escola*, v. 14, n. 28, p. 223–240, 2020.
- STEPHANIDIS, C. *Design for All*. Interaction Design Foundation. 2023. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/design-4-all>>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- SUNG, H.-Y.; HWANG, G.-J. A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses. *Computers & education*, Elsevier, v. 63, p. 43–51, 2013.
- SWAN, H.; POUNCEY, I.; PICKERING, H.; WATSON, L. *Inclusive Design Principles*. 2023. Disponível em: <<https://inclusivedesignprinciples.org/#principles>>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- TANES, Z. Shall we play again? the effects of repetitive gameplay and self-efficacy on behavioural intentions to take earthquake precautions. *Behaviour & Information Technology*, Taylor & Francis, v. 36, n. 10, p. 1037–1045, 2017.
- TOOLKIT. *What is inclusive design? Inclusive Design Toolkit*. 2023. Disponível em: <<https://www.inclusivedesigntoolkit.com/whatis/whatis.html>>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- TSIKINAS, S.; XINOGALOS, S. Design guidelines for serious games targeted to people with autism. In: SPRINGER. *Smart education and e-learning 2019*. [S.l.], 2019. p. 489–499.
- TSIKINAS, S.; XINOGALOS, S. Towards a serious games design framework for people with intellectual disability or autism spectrum disorder. *Education and Information Technologies*, Springer, v. 25, n. 4, p. 3405–3423, 2020.
- VALENTIM, N. A.; ASNIS, V. P.; ELIAS, N. C.; DORÇA, F. A. Sistemas inteligentes para desenvolvimento de competências e diagnóstico de pessoas com o transtorno do espectro do autismo: Uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 30, p. 672–696, 2022.
- VANBECELAERE, S.; BERGHE, K. Van den; CORNILLIE, F.; SASANGUIE, D.; REYNVOET, B.; DEPAEPE, F. The effects of two digital educational games on cognitive and non-cognitive math and reading outcomes. *Computers & Education*, Elsevier, v. 143, p. 103680, 2020.

- WHO. *World report on disability*. 2011. Disponível em: <<https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/sensory-functions-disability-and-rehabilitation/world-report-on-disability/#:~:text=World%20Report%20on%20Disability%202011,a%20figure%20of%20around%2010%25>>. Acesso em: 02 set. 2023.
- WHO. *Autism*. 2023. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- WINOTO, P.; TANG, T. Y. Training joint attention skills and facilitating proactive interactions in children with autism spectrum disorder: a loosely coupled collaborative tabletop-based application in a chinese special education classroom. *Journal of Educational Computing Research*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 57, n. 1, p. 32–57, 2019.
- YANG, Z.; AN, P.; YANG, J.; STROJNY, S.; ZHANG, Z.; SUN, D.; ZHAO, J. Designing mobile eeg neurofeedback games for children with autism. In: *Adjunct Publication of the 23rd International Conference on Mobile Human-Computer Interaction*. [S.l.: s.n.], 2021. p. 1–6.
- YU, Z.; GAO, M.; WANG, L. The effect of educational games on learning outcomes, student motivation, engagement and satisfaction. *Journal of Educational Computing Research*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 59, n. 3, p. 522–546, 2021.
- ZEA, N. P.; SÁNCHEZ, J. L. G.; GUTIÉRREZ, F. L.; CABRERA, M. J.; PADEREWSKI, P. Design of educational multiplayer videogames: A vision from collaborative learning. *Advances in engineering Software*, Elsevier, v. 40, n. 12, p. 1251–1260, 2009.
- ZHAO, H.; SWANSON, A. R.; WEITLAUF, A. S.; WARREN, Z. E.; SARKAR, N. Hand-in-hand: A communication-enhancement collaborative virtual reality system for promoting social interaction in children with autism spectrum disorders. *IEEE transactions on human-machine systems*, IEEE, v. 48, n. 2, p. 136–148, 2018.
- ZIVIANI, P. *Diretrizes de design para jogos educacionais multiplayer com foco na colaboração*. Dissertação de Mestrado — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP, 2024. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/items/3a819a45-3e24-4908-9e23-eba6d70a7a67>>.
- ZIVIANI, P.; OTSUKA, J. L.; BEDER, D. M.; CUNHA, A. M. G. Diretrizes de design para jogos educacionais multiplayer com foco na colaboração. *CISTI'2024 - 19th Iberian Conference on Information Systems and Technologies*, Proceedings of 19th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2024.
- ZUBAIR, M. S.; BROWN, D. J.; HUGHES-ROBERTS, T.; BATES, M. Designing accessible visual programming tools for children with autism spectrum condition. *Universal Access in the Information Society*, Springer, v. 22, n. 2, p. 277–296, 2023.

Apendice A

DOCUMENTOS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO

FUNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Resolução CNS 510/2016)

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa “Recomendações para o design de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com transtorno do espectro autista”. Seus pais permitiram que você participasse.

Queremos saber se o jogo desenvolvido é divertido e se o jogo permite que você e seus colegas aprendam colaborando uns com os outros. **Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir a qualquer momento.**

A pesquisa será feita na escola. Você participará de 3 sessões de 30 minutos, que consistem em jogar um jogo educacional junto com outros estudantes, responder um questionário e participar de uma entrevista. O uso do jogo é muito seguro, mas se você sentir algum cansaço ou desconforto, você pode nos chamar a qualquer momento, podendo até desistir sem problema algum.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Sua colaboração ajudará no desenvolvimento de jogos educacionais cada vez melhores. Garantimos que você terá acesso aos resultados da pesquisa assim que ela for concluída.

Se você tiver alguma dúvida pode me perguntar a qualquer momento ou então ligar para Rhana Omolayo Pinheiro Oresotu (87) 98825-2428. Também é muito importante te contar que esta pesquisa foi analisada por um comitê que avalia se ela está sendo conduzida de forma correta e legal. Se você desejar, também pode entrar em contato direto com o comitê de ética por telefone ou no endereço fornecido abaixo.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa “Recomendações para o design de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com transtorno do espectro autista”.

Entendi as vantagens e os desconfortos que podem acontecer.

Entendi que posso concordar em participar e que em qualquer momento posso desistir sem que haja nenhuma consequência comigo ou com meus responsáveis.

Os pesquisadores esclareceram todas minhas dúvidas e de meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo, li e concordo em participar da pesquisa.

São Carlos, ____ de _____ de _____.

Assinatura do menor

Pesquisadora Responsável: Rhana O P Oresotu

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Resolução CNS 510/2016)

Nome da Pesquisa: Recomendações para o design de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com transtorno do espectro autista

Nome dos pesquisadores com acesso aos dados: Rhana Omolayo Pinheiro Oresotu, Joice Lee Otsuka

Prezado estudante convidado a participar como voluntário da pesquisa:

- Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa informar seus direitos como participante desta pesquisa. Este documento é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.
- Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas junto aos pesquisadores. Se houver perguntas antes ou depois de assiná-lo, você pode esclarecê-las com o pesquisador. Caso prefira, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Antes de concordar com a participação nesta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- Sua participação é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo, seja em sua relação ao pesquisador, à Instituição em que trabalha ou à Universidade Federal de São Carlos.

Justificativa e objetivos:

O número de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) matriculados em escolas no Brasil vêm aumentando. O TEA é caracterizado por dificuldades de comunicação e interação social e pela presença de comportamentos e/ou interesses repetitivos e restritos. Pensando nisso, diversos jogos sérios vêm sendo desenvolvidos visando estimular diferentes habilidades de pessoas com TEA, como cognitivas e sociais, e muitos desses jogos são terapêuticos aplicados em clínicas. São encontradas na literatura muitas diretrizes e recomendações de design de jogos específicos para pessoas com TEA, porém, estas não consideram jogos inclusivos, que visam promover interação entre pessoas com e sem TEA. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo elaborar um conjunto de recomendações de design de jogos educacionais colaborativos que incluam pessoas com TEA, pensando em estimular a colaboração e promover a aprendizagem inclusiva.

Procedimentos:

A sua colaboração nesta pesquisa consistirá em participar de até 3 sessões de um jogo educacional colaborativo na escola, com o acompanhamento da pesquisadora responsável. Cada sessão terá duração de até 30 minutos, que consistirá em jogar o jogo, responder um questionário e participar de uma entrevista.

Os dados coletados nesta pesquisa, serão armazenados em computador pessoal, sem qualquer compartilhamento com pessoas externas à equipe de pesquisa, e serão utilizados exclusivamente para análise e pesquisa. As sessões de observação do uso dos jogos e entrevistas poderão ser gravadas em áudio ou vídeo, com a sua autorização prévia, mas esse material será utilizado única e exclusivamente para posterior análise da equipe da pesquisa, não sendo divulgadas a terceiros.

Desconfortos e riscos:

Os riscos desta pesquisa são mínimos. Você irá jogar um jogo educacional e responder a uma entrevista, comunicando-se com os pesquisadores e compartilhando conhecimento. Você pode se sentir cansado, frustrado

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Resolução CNS 510/2016)

Nome da Pesquisa: Recomendações para o design de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com transtorno do espectro autista

Nome dos pesquisadores com acesso aos dados: Rhana Omolayo Pinheiro Oresotu, Joice Lee Otsuka

Prezado(a) profissional convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa:

- Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa informar seus direitos como participante desta pesquisa. Este documento é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.
- Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas junto aos pesquisadores. Se houver perguntas antes ou depois de assiná-lo, você pode esclarecê-las com o pesquisador. Caso prefira, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Antes de concordar com a participação nesta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- Sua participação é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo, seja em sua relação ao pesquisador, à Instituição em que trabalha ou à Universidade Federal de São Carlos.

Justificativa e objetivos:

O número de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) matriculados em escolas no Brasil vêm aumentando. O TEA é caracterizado por dificuldades de comunicação e interação social e pela presença de comportamentos e/ou interesses repetitivos e restritos. Pensando nisso, diversos jogos sérios vêm sendo desenvolvidos visando estimular diferentes habilidades de pessoas com TEA, como cognitivas e sociais, e muitos desses jogos são terapêuticos aplicados em clínicas. São encontradas na literatura muitas diretrizes e recomendações de design de jogos específicos para pessoas com TEA, porém, estas não consideram jogos inclusivos, que visam promover interação entre pessoas com e sem TEA. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo elaborar um conjunto de recomendações de design de jogos educacionais colaborativos que incluam pessoas com TEA, pensando em estimular a colaboração e promover a aprendizagem inclusiva.

Procedimentos:

Sua participação nesta pesquisa consistirá em participar do processo de análise de um grupo de recomendações e de uma sessão de grupo focal com outros profissionais voluntários, com o acompanhamento da pesquisadora responsável. Será apresentado um grupo de recomendações para customização e aplicação de jogos educacionais. O grupo de pesquisa se compromete em disponibilizar o documento para análise (etapa 1) duas semanas antes da realização da etapa 2, para que o (a) senhor(a) tenha tempo suficiente para contribuir durante os horários que melhor lhe atenderem. Posteriormente será realizada uma sessão de grupo focal com duração de até 1 hora, que consistirá em discutir as classificações e observações feitas sobre o conjunto. O objetivo é identificar problemas e sugestões que possam contribuir para o refinamento das recomendações. Essa atividade acontecerá em dia e horário a ser combinado via meet.

Os dados coletados nesta pesquisa, serão armazenados em computador pessoal, sem qualquer compartilhamento com pessoas externas à equipe de pesquisa, e serão utilizados exclusivamente para análise e pesquisa. As atividades poderão ser gravadas em áudio ou vídeo, com a sua autorização prévia, mas esse

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Resolução CNS 510/2016)

Nome da Pesquisa: Recomendações para o design de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com transtorno do espectro autista

Nome dos pesquisadores com acesso aos dados: Rhana Omolayo Pinheiro Oresotu, Joice Lee Otsuka

Prezado(a) responsável da criança convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa:

- Este documento visa informar seus direitos como responsável pelo estudante participante desta pesquisa. Este documento é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.
- Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas junto aos pesquisadores. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas. Antes de concordar com a participação de seu/sua filho(a) nesta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- A participação de seu/sua filho(a) é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela participação. A qualquer momento vocês podem desistir de participar e retirar o consentimento. A recusa ou desistência não trará nenhum prejuízo a você ou a seu/sua filho(a), seja em sua relação ao pesquisador, à Escola ou à Universidade Federal de São Carlos.

Justificativa e objetivos:

O número de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) matriculados em escolas no Brasil vêm aumentando. O TEA é caracterizado por dificuldades de comunicação e interação social e pela presença de comportamentos e/ou interesses repetitivos e restritos. Pensando nisso, diversos jogos sérios vêm sendo desenvolvidos visando estimular diferentes habilidades de pessoas com TEA, como cognitivas e sociais, e muitos desses jogos são terapêuticos aplicados em clínicas. São encontradas na literatura muitas diretrizes e recomendações de design de jogos específicos para pessoas com TEA, porém, estas não consideram jogos inclusivos, que visam promover interação entre pessoas com e sem TEA. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo elaborar um conjunto de recomendações de design de jogos educacionais colaborativos que incluam pessoas com TEA, pensando em estimular a colaboração e promover a aprendizagem inclusiva.

Procedimentos:

A colaboração de seu filho(a) nesta pesquisa consistirá em participar de até 3 sessões de jogo educacional colaborativo com outros estudantes da escola, com o acompanhamento de um(a) professor(a) e da pesquisadora responsável. O jogo envolverá conteúdos ministrados em aula definidos pelo(a) professor(a) das disciplinas estudadas. Serão sessões de jogo com duração de até 30 minutos, que consistirá em jogar o jogo, responder a um questionário sobre a experiência com o jogo e entrevista. Essas atividades ocorrem em dia e horário escolar. Todas as atividades ocorrerão na escola;

Os dados coletados nesta pesquisa (questionário e entrevista), serão armazenados em computador pessoal, sem qualquer compartilhamento com pessoas externas à equipe de pesquisa, e serão utilizados exclusivamente para análise e pesquisa. As sessões de observação do uso dos jogos e entrevistas poderão ser gravadas em áudio ou vídeo, com a sua autorização prévia, mas esse material será utilizado única e exclusivamente para posterior análise da equipe da pesquisa, não sendo divulgadas a terceiros.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

CARTA DE AUTORIZAÇÃO

Ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar),

Prezado Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar, na função de representante legal da Escola _____, informo que o projeto de pesquisa intitulado “Recomendações para o design de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com transtorno do espectro autista” apresentado pelo (a) pesquisador (a), Rhana Omolayo Pinheiro Oresotu e que tem como objetivo principal contribuir para o desenvolvimento de jogos educacionais colaborativos que incluam pessoas com Transtorno do Espectro Autista, por meio de um conjunto de recomendações de design de jogos educacionais que promovam e apoiem a colaboração entre estudantes com TEA e sem TEA, considerando atender da melhor forma esse público alvo. Foi analisado e autorizada sua realização apenas após a apresentação do parecer favorável emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar. Solicito a apresentação do Parecer de Aprovação do CEP-UFSCar antes de iniciar a coleta de dados nesta Instituição.

“Declaro conhecer a Resolução CNS 510/16. Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Data: _____ de _____ 20_____

Assinatura: _____

(Nome completo, legível e carimbo institucional do representante legal)

Apendice B

TESTES COM USUÁRIOS

Roteiro de Entrevista Alunos

(Estudo de caso 1)

Entrevista com os alunos que utilizarão o jogo. O tempo estimado é de 8 minutos.

Nome: _____

Idade: _____ Série: _____

- 1) Conseguiram enviar a resposta no momento individual? Tiveram alguma dificuldade nesse momento?
- 2) No momento em grupo, conseguiram achar as alternativas escolhidas pelo grupo? Conseguiram conversar com o grupo para decidir qual resposta marcar?
- 3) Conseguiram conversar pelo chat? Sentiram falta de conversar de outra maneira?
- 4) Como vocês se sentiram quando foram líderes?
(Foi agradável ou foi desagradável?)
- 5) Como se sentiram no momento de reflexão?
(Se sentiram bem ou desconfortáveis?)
- 6) No momento de reflexão vocês conseguiram completar todas as vezes ou ficou cansativo em algum momento?
- 7) Como foi receber a avaliação/estrelinhas no final?
(Foi bom?)
- 8) Vocês têm algo a acrescentar sobre o jogo?

Roteiro de Entrevista Alunos

(Estudo de caso 2)

Entrevista com os alunos que utilizarão o jogo. O tempo estimado é de 8 minutos.

Nome: _____

Idade: _____ Série: _____

- 1) Conseguiram enviar a resposta no momento individual? Tiveram alguma dificuldade nesse momento?
- 2) Foi difícil entender o funcionamento do jogo, em especial o momento em grupo? se sim, quais as principais dificuldades?
- 3) No momento em grupo, conseguiram conversar com o grupo para decidir qual resposta marcar?
- 4) Para quem foi líder, precisou chamar o grupo para discutir? Demorou para achar o botão de ir para o momento de votação?
- 5) No momento de votação, conseguiram achar as alternativas escolhidas pelo grupo?
- 6) Conseguiram conversar pelo chat? Sentiram falta de conversar de outra maneira?
- 7) O que acharam de escolher ser líder ou não? Como vocês se sentiram quando foram líderes?
(Foi agradável ou foi desagradável? ou neutro?)
- 8) Como se sentiram no momento de reflexão?
(Se sentiram bem ou desconfortáveis? ou neutro?)
- 9) Como foi receber a avaliação/estrelinhas no final?
(Foi bom? foi ruim? ou indiferente?)
- 10) Vocês têm algo a acrescentar sobre o jogo?

Roteiro de Entrevista Especialista

(Estudo de caso 2)

O tempo estimado é de 15 minutos.

Nome: _____

- 1) Qual formação?
- 2) Quanto tempo de experiência?
- 3) O que você achou da experiência de um jogo colaborativo incluindo estudantes com TEA?
- 4) Você acha que há alguns níveis/quadros de TEA para os quais a experiência com esse jogo possa ser negativa (gerar frustração, ansiedade, desconforto ..)
- 5) Você acha que a inclusão foi efetiva? Os estudantes com e sem TEA conseguiram solucionar os desafios colaborativamente no jogo? O que você acha que poderia melhorar?
- 6) Percebeu que melhorou o engajamento e comunicação dos alunos?
- 7) Foi possível uma customização adequada do jogo para atender as necessidades dos estudantes? Você acha que a customização foi adequada para atender estudantes com e sem TEA?
- 8) Opinião sobre os dois projetos levados?

Roteiro de Entrevista Alunos

(Estudo de caso 3 e 4)

Entrevista com os alunos que utilizarão o jogo. Tempo estimado de 8 minutos.

Nome: _____

Idade: _____ Série: _____

- 1) No momento individual, quando você tinha que responder sem os colegas, você teve alguma dificuldade em encontrar a resposta? Ou achar o botão?
- 2) No momento em grupo, conseguiram conversar com o grupo para decidir qual resposta correta? Quais as principais dificuldades? Conseguiram conversar pelo chat? Sentiram falta de conversar de outra maneira?
- 3) Você entendeu o que é o ajudante?
- 4) O que acharam de escolher de ser o ajudante de uma rodada? Como vocês se sentiram quando foram ajudantes?
(Foi agradável ou foi desagradável? ou neutro?)
- 5) Para quem foi ajudante, precisou chamar o grupo para discutir ou se foi fácil chegar a um consenso ou se tiveram alguma divergência? Demorou para achar o botão de votação (que leva ao momento de votação)?
- 6) No momento de votação, conseguiram marcar a alternativa definida com o grupo?
- 7) Como se sentiram ao se avaliar e avaliar os colegas no momento de reflexão?
(Se sentiram bem ou desconfortáveis? ou neutro?)
- 8) Como foi receber a avaliação/estrelinhas no final?
(Foi bom? foi ruim? ou indiferente?)
- 9) Gostaram da história do robô? Gostaram de ver se seu esforço no jogo ajudou o robô no final?
- 10) Vocês querem sugerir algo para o jogo?

Roteiro de Entrevista Especialista

(Estudo de caso 3 e 4)

O tempo estimado é de 15 minutos.

Nome: _____

- 1) Qual formação?
- 2) Quanto tempo de experiência?
- 3) O que você achou da experiência de um jogo colaborativo incluindo estudantes com TEA?
- 4) Você acha que há alguns níveis/quadros de TEA para os quais a experiência com esse jogo possa ser negativa (gerar frustração, ansiedade, desconforto ..) ?
- 5) Você acha que a inclusão foi efetiva? Os estudantes com e sem TEA conseguiram solucionar os desafios colaborativamente no jogo? O que você acha que poderia melhorar?
- 6) Foi possível uma customização adequada do jogo para atender as necessidades dos estudantes? Você acha que a customização foi adequada para atender estudantes com e sem TEA?
- 7) Quais repertórios os alunos com TEA precisam ter para conseguir jogar o jogo?
- 8) O que acha do fornecimento de material complementar impresso e personalizado para apoiar estudantes com diferentes repertórios durante as sessões dos jogos?
- 9) Opinião sobre o projeto apresentado?

Anexo A

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA SOBRE A PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Recomendações para o design de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com transtorno do espectro autista

Pesquisador: RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 76806424.0.0000.5504

Instituição Proponente: Departamento de Computação

Patrocinador Principal: Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.097.564

Apresentação do Projeto:

Título público da pesquisa ¿Recomendações para o design de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com transtorno do espectro autista¿.

CAAE: 76806424.0.0000.5504

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa", "Avaliação dos Riscos e Benefícios" e em outros campos foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2394916_E1.pdf, de 06/08/2024) e/ou do Outros (Carta_de_Autorizacao_EEJoao.pdf, de 06/08/2024) e/ou do Outros (Carta_de_Autorizacao_EEAttilia.pdf, de 06/08/2024) e/ou do Outros (Carta_de_Apresentacao_da_Emenda.pdf, de 06/08/2024) e/ou do Projeto Detalhado (Projeto_de_pesquisa.pdf, de 06/08/2024).

Resumo:

O número de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) matriculados em escolas no Brasil vêm aumentando. O TEA é caracterizado por dificuldades de comunicação e interação social e pela presença de comportamentos e/ou interesses repetitivos e restritos. Pensando nisso, diversos jogos sérios vêm sendo desenvolvidos visando estimular diferentes habilidades de pessoas com TEA, como cognitivas e sociais, e muitos desses jogos são terapêuticos

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 7.097.564

aplicados em clínicas. São encontradas na literatura muitas diretrizes e recomendações de design de jogos específicos para pessoas com TEA, porém, estas não consideram jogos inclusivos, que visam promover interação entre pessoas com e sem TEA. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo elaborar um conjunto de recomendações de design de jogos educacionais colaborativos que incluam pessoas com TEA, pensando em estimular habilidades e promover aprendizagem. A primeira etapa da pesquisa foi realizar uma revisão sistemática da literatura para compreender o estado da arte de pesquisas relacionadas ao design de jogos colaborativos projetados para incluir pessoas com TEA. Posteriormente, será consolidado um conjunto inicial de recomendações que passará por diversos refinamentos ao longo da pesquisa. Então, será feito um redesign de um jogo colaborativo com foco na inclusão de estudantes com TEA. Após o refinamento das recomendações e do jogo através de análises, discussões, entrevistas com especialistas e testes internos, o jogo será aplicado em uma turma de Ensino Médio para avaliar a efetividade das recomendações propostas e aplicadas no jogo em questão. Espera-se identificar se foi possível obter um jogo colaborativo inclusivo, que possa ser jogado satisfatoriamente por estudantes com e sem TEA.

Introdução:

Segundo a Organização Mundial da Saúde, é estimado que aproximadamente 1 a cada 100 crianças têm Transtorno do Espectro Autista (TEA). Essa estimativa, no entanto, representa um número médio e alguns estudos apontam que esse número é bem mais elevado (WHO, 2023). No Brasil, as estatísticas sobre o número de estudantes com TEA nas escolas mostram números significantes. De acordo com a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP, 2019), o número de alunos com TEA matriculados aumentou 94% de 2016 a 2018. A sinopse estatística da Educação Básica de 2016 a 2021 (BRASIL, 2022) mostra que o número de alunos com TEA no Brasil aumentou de 68.075 em 2016 para 294.394 em 2021, um aumento de 313%. Já de acordo com o Censo Escolar 2022, a inclusão na educação infantil chama atenção e, entre as deficiências mais comuns, está o autismo com 429 mil matriculados (CENTRO DE REFERÊNCIAS EM EDUCAÇÃO INTEGRAL, 2023) O TEA é caracterizado por dificuldades de comunicação e interação social e pela presença de comportamentos e/ou interesses repetitivos e restritos (ARAÚJO, 2019). As crianças com TEA preferem não socializar, dificultando a aquisição de habilidades socioemocionais (WINOTO & TANG, 2019) ou de se relacionarem com outras pessoas por não apresentarem a necessidade de compartilhar interesses com os outros (ROPER, 2019). Com base nisso, pessoas com TEA normalmente não participam de atividades

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 7.097.564

colaborativas (TSIKINAS & XINOGALOS, 2019). Embora não tenha cura, existem tratamentos e intervenções psicológicas e educativas que visam desenvolver habilidades sociais e cognitivas de pessoas com TEA (MAGLIONE et al., 2012). Entre essas intervenções, encontram-se os jogos sérios. Muitos estudos indicam que jogos sérios são capazes de estimular diversas habilidades, como aprendizagem e memória, habilidades psicomotoras, habilidades analíticas e espaciais, habilidades estratégicas, entre outras (DARIN, 2020). Por isso, e por não terem somente o entretenimento e diversão como seu objetivo principal, os jogos sérios são aplicados também na educação, apresentando potencial para desenvolver competências na tomada de decisões, design, estratégia, cooperação e resolução de problemas (GIANNAKOS, 2013; MCFARLANE, SPARROWHAWK & HEALD, 2002). Além disso, os jogos podem ser utilizados como recurso de inclusão na educação. A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, das Nações Unidas, reconhece o direito de todas as crianças com deficiência serem incluídas nos sistemas educacionais gerais (WHO, 2011). Assim, jogos educacionais têm potencial de criar um ambiente inclusivo em sala de aula, estimulando a igualdade de oportunidades na educação e enriquecendo a experiência de aprendizagem de todos os alunos (ALVES et al., 2014). Existem na literatura jogos desenvolvidos para pessoas com TEA, visando estimular habilidades sociais, comunicativas, cognitivas, motoras, entre outras (RIBEIRO & RAPOSO, 2014). No entanto, desenvolver jogos destinados a esse público é um desafio, uma vez que demanda uma atenção especial devido às necessidades específicas de cada criança, pois elas apresentam conjuntos de habilidades e dificuldades distintas (BARTOLI et al., 2014). Por isso, é importante seguir diretrizes ou recomendações de design de jogos, a fim de guiar o processo de desenvolvimento e a aplicação dos jogos. São encontradas na literatura muitas diretrizes e recomendações de design de jogos para pessoas com TEA, que devem ser estudadas e consideradas. Como por exemplo ambiente customizado, interfaces visuais, imagens reais, objetivo único, feedback, entre outros (RIBEIRO & RAPOSO, 2014; BARTOLI et al., 2014; TSKINAS & XINOGALOS, 2019). Porém, as diretrizes encontradas são voltadas ao design de jogos específicos para pessoas com TEA, não considerando jogos inclusivos, ou seja, que visam promover a interação entre pessoas com TEA e pessoas sem TEA. Dessa forma, temos uma lacuna na área e a necessidade de estudos mais aprofundados para promover a inclusão desse público. Além disso, muitos estudos evidenciam o potencial de jogos colaborativos na educação, melhorando a motivação, interação e aprendizagem entre os alunos (SUNG E HWANG, 2013; LIU E CHU, 2010). A aprendizagem colaborativa envolve grupos de

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 7.097.564

alunos que colaboram para realizar tarefas ou solucionar problemas (LAAL & GHODSI, 2012) e promove aprendizagem envolvendo habilidades cognitivas e sociais (HERNÁNDEZ-SELLÉS et al., 2019). Entretanto, poucos estudos abordam jogos educacionais colaborativos visando incluir crianças com TEA em sala de aula. Neste contexto, este trabalho busca elaborar um conjunto de recomendações de design de jogos educacionais colaborativos que incluam pessoas com TEA, que sirvam de guia para desenvolvedores, para orientá-los no processo de desenvolvimento e aplicação de jogos educacionais mais colaborativos e inclusivos para pessoas com TEA, pensando em estimular habilidades e promover aprendizagem.

Metodologia Proposta:

Revisão sistemática da literatura (RSL) sobre jogos colaborativos desenvolvidos para incluir pessoas com TEA. Será definido um conjunto inicial de recomendações a partir da RSL e pela análise de recomendações resultantes de 2 trabalhos de mestrado do grupo de pesquisa (um que propõe recomendações para o design de jogos educacionais colaborativos e outro para o design de jogos educacionais que incluam estudantes com TEA). Serão realizadas reuniões com o grupo de pesquisa para análise do conjunto em relação à clareza, relevância e dificuldade de aplicação de cada recomendação. A partir das recomendações iniciais consolidadas, será desenvolvido um estudo de design de um jogo educacional colaborativo inclusivo, conduzido junto com estudantes participantes da atividade de extensão *Design de Jogos Inclusivos*, que reúne pessoas interessadas no tema e já inclui atualmente estudantes com TEA. As soluções de redesign do jogo serão selecionadas e implementadas junto com um estudante de iniciação científica. Os testes serão conduzidos no laboratório, com a equipe do projeto, para refinar o jogo e garantir conformidade com as recomendações propostas. Serão realizados estudos observacionais qualitativos com 34 estudantes e 6 professores de três escolas parceiras: Escola Etec Professora Anna de Oliveira Ferraz no município de Araraquara; Escola Estadual Atília Prado Margarido e Escola Estadual João Jorge Marmorato, no município de São Carlos. Os participantes serão selecionados e convidados com o apoio de professores da escola. Esses estudos serão conduzidos para possibilitar análises detalhadas de diferentes situações de uso de jogos educacionais colaborativos no contexto de uma escola, bem como para analisar diferentes soluções de design propostas para promover experiências de colaboração mais inclusivas. As sessões de jogo serão observadas e gravadas para posterior análise da equipe. Na sequência os participantes serão convidados a responder um questionário e participar de uma entrevista. A participação de cada estudante será voluntária e

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 7.097.564

deverá ter duração de até 30 minutos por sessão de aplicação. São previstas até 3 aplicações de 30 minutos, que deverão ocorrer em semanas distintas, de acordo com a disponibilidade dos estudantes e professores. A etapa anterior deverá ser acompanhada por professores da escola, que contribuirão na customização dos jogos com conteúdos relacionados às suas disciplinas, bem como na aplicação dos jogos com os seus alunos, seguindo recomendações que serão concebidas para os orientar nessas tarefas. Ao longo desse processo deverão ser realizadas entrevistas com os professores envolvidos com o intuito de coletar feedbacks e sugestões sobre as recomendações propostas e sobre as aplicações do jogo com os estudantes. A partir disso, espera-se consolidar e refinar o conjunto de recomendações, que deverá ser avaliado por especialistas das áreas de Educação Especial e Jogos, que atuarão como juízes da pesquisa, avaliando a clareza e relevância. O convite será feito por meio de email individual e a avaliação será realizada por meio de uma análise prévia das recomendações, seguida de entrevistas ou grupos focais, que acontecerão em dia e horário a ser combinado via meet, com duração máxima de uma 1 hora por encontro. Todos os dados dos coletados dos participantes serão cuidadosamente armazenados, sob a guarda da pesquisadora responsável e serão descartados após a finalização da pesquisa.

Critério de Inclusão:

* Grupo de aplicação na escola (estudantes): estudantes da escola co-participante desta pesquisa, que aceite participar das sessões usando o jogo colaborativo inclusivo. O grupo deverá incluir estudantes com TEA. Os participantes serão recrutados por meio de convite feito pela equipe de pesquisa e apoio de professores da escola. * Grupo de aplicação na escola (professores): professores da escola co-participante desta pesquisa que se disponham a contribuir na customização dos jogos e aplicação com alguns de seus estudantes.

Critério de Exclusão:

Grupo de aplicação na escola: para evitar vieses, não deverão participar deste grupo, estudantes que tenham participado de atividades de design participativo do jogo analisado, por meio da atividade de extensão „Design de jogos inclusivos“.

Metodologia de Análise de Dados:

Os dados da aplicação do questionário eGameFlow serão analisados por meio da geração de gráficos e tabelas. As entrevistas com o público-alvo serão gravadas, sumarizadas, agrupadas e

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 7.097.564

analisadas com relação a sugestões, pontos positivos e negativos identificados. Os dados das observações diretas de interações dos voluntários com o jogo também serão registradas e analisadas com relação a aspectos como: reações positivas e negativas durante o jogo, tempo de envolvimento, tempo de colaboração com a equipe, conclusão do jogo com sucesso, dificuldades encontradas. Da mesma forma, os dados coletados a partir das avaliações dos especialistas serão analisados por meio de tabelas e gráficos. As entrevistas serão gravadas, sumarizadas, agrupadas e analisadas com relação a sugestões, pontos positivos e negativos identificados. Todas as gravações e respostas coletadas serão armazenadas em um computador pessoal de um membro da equipe de pesquisa e não serão de forma alguma divulgadas para indivíduos fora da equipe. Para publicação da pesquisa, todos os dados serão divulgados mantendo o anonimato dos participantes.

Hipótese:

É possível o desenvolvimento de jogos educacionais que promovam a colaboração e que incluam estudantes com TEA, ou seja, jogos educacionais que estimulem processos de aprendizagem colaborativa e que sejam engajantes para um público mais amplo.

Desfecho Primário:

A pesquisa pretende obter um conjunto de recomendações que possa orientar equipes de desenvolvimento de jogos educacionais no processo de design de jogos educacionais que promovam e apoiem a colaboração entre estudantes, considerando um público diverso. Também pretende-se consolidar um conjunto de recomendações para orientar professores na customização e aplicação dos jogos nas escolas.

Desfecho Secundário:

Design e implementação de jogo educacional colaborativo inclusivo que ficará disponível para uso como recurso educacional aberto.

Tamanho da Amostra no Brasil: 40

Países de Recrutamento:

País de Origem do Estudo: Sim; País: Brasil; N° de participantes da pesquisa: 40.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 7.097.564

Grupos em que serão divididos os participantes da pesquisa neste centro:

ID Grupo: Grupo de estudantes da EE João Jorge Marmonato; Nº indivíduos: 12; Intervenções a serem realizadas: Sessões de observação de uso (soluções de design) e grupo focal.

ID Grupo: Grupo de professores da Etec Prof Anna de Oliveira; Nº indivíduos: 2; Intervenções a serem realizadas: Entrevistas.

ID Grupo: Grupo de estudantes da EE Attilia Prado Margarido; Nº indivíduos: 12; Intervenções a serem realizadas: Sessões de observação de uso (soluções de design) e grupo focal.

ID Grupo: Grupo de estudantes da Etec Prof. Anna de Oliveira; Nº indivíduos: 10; Intervenções a serem realizadas: Sessões de observação de uso (soluções de design) e grupo focal.

ID Grupo: Grupo de professores da EE João Jorge Marmorato; Nº indivíduos: 2; Intervenções a serem realizadas: Entrevistas.

ID Grupo: Grupo de professores da EE Attilia Prado Margarido; Nº indivíduos: 2; Intervenções a serem realizadas: Entrevistas.

Outras informações, justificativas ou considerações a critério do pesquisador:

A etapa 5 da pesquisa envolverá participantes do projeto de extensão Design de jogos inclusivos (23112.040327/2023-57), que integrarão a equipe da pesquisa. Dessa forma, entendemos que não será necessária a apresentação de TCLE a esses participantes. Na etapa 7 do projeto serão convidados especialistas das áreas de Educação Especial e Jogos para atuarem como juizes da pesquisa, avaliando a clareza, relevância e aplicabilidade de cada recomendação. Por serem juizes da pesquisa, entendemos que não será necessária a apresentação de TCLE a esses participantes. Os pesquisadores se comprometem a iniciar as etapas da pesquisa envolvendo os grupos de aplicação na escola apenas após a aprovação deste projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O objetivo primário deste trabalho é apoiar o design de jogos educacionais colaborativos que incluam estudantes com transtorno do espectro autista (TEA), bem como a aplicação desses jogos nas escolas. Para alcançar este objetivo pretende-se consolidar um conjunto de recomendações que possa orientar equipes de desenvolvimento de jogos educacionais no processo de design de jogos educacionais que promovam e apoiem a colaboração entre estudantes, considerando um público diverso. Também pretende-se consolidar um conjunto de recomendações para orientar professores na customização e aplicação dos jogos nas escolas.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 7.097.564

Objetivo Secundário:

Os objetivos secundários são: 1. Compreender o estado da arte quanto às recomendações que apoiam o design de jogos colaborativos que incluam pessoas com TEA, bem como identificar características de jogos colaborativos desenvolvidos especificamente para esse público ou que o incluam. Assim, identificando relações entre os trabalhos e possíveis lacunas. 2. Definir um conjunto de recomendações para o desenvolvimento e aplicação de jogos educacionais mais colaborativos, considerando a inclusão de estudantes com TEA. 3. Refinar e validar o conjunto de recomendações definido por meio de um estudo de caso de aplicação do conjunto proposto no redesign de um jogo e aplicação desse jogo em sessões de jogo em sala de aula, envolvendo com estudantes com TEA e estudantes com desenvolvimento típico (DT).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

São previstos riscos mínimos aos participantes. Os estudantes poderão se sentir cansados, frustrados ou desconfortáveis, mas as sessões do estudo não serão longas ou cansativas, não ultrapassando 30 minutos. (incluindo a sessão de jogo, responder um questionário e uma entrevista). Para minimizar os riscos e desconfortos a atividade será acompanhada pela pesquisadora responsável, que poderá intervir quando necessário. Ela irá inicialmente conversar com os participantes esclarecendo que a sessão será observada para analisar suas experiências, o que irá contribuir com a evolução da pesquisa. A equipe de pesquisa deixará o ambiente agradável para que os participantes se sintam à vontade de expor suas emoções e reações sinceras. Com relação aos especialistas, eles podem se sentir cansados ou desconfortáveis em compartilhar suas considerações entre um grupo de professores e a equipe pesquisadora. Para minimizar os riscos e desconfortos, o documento a ser analisado será disponibilizado com até 2 semanas de antecedência, e a sessão de discussão terá no máximo 1 hora. Com relação aos professores, eles podem se sentir cansados ou desconfortáveis para minimizar os riscos e desconfortos serão planejadas sessões curtas de no máximo 30 minutos (sessão do jogo e entrevista). Além disso, a pesquisadora responsável estará presente para acompanhar a sessão e intervir, quando necessário. Para todos os participantes, caso eles se sintam desconfortáveis em qualquer momento, eles poderão comunicar à pesquisadora e solicitar a interrupção ou mesmo o cancelamento de sua participação. Com relação aos riscos relacionados ao armazenamento dos dados coletados para análises (respostas de questionário, entrevistas e gravações) serão coletados de forma anônima, e nenhuma divulgação irá expor

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 7.097.564

nenhuma informação pessoal dos participantes. As gravações serão armazenadas em um computador pessoal de um pesquisador da equipe e todos os dados coletados ficarão armazenados em local seguro e com acesso restrito à equipe da pesquisa e serão excluídos de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou *“nuvem”* assim que finalizada a coleta, para evitar risco de vazamento de informações.

Benefícios:

Os participantes irão contribuir para a definição de um conjunto de recomendações que poderão apoiar efetivamente o desenvolvimento de jogos educacionais colaborativos que incluam um público mais amplo e recomendações para apoiar a aplicação desses jogos nas escolas. Após o término, fica garantido o acesso dos participantes ao resultado da pesquisa. Além disso, os professores e alunos terão acesso antecipado ao jogo desenvolvido.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O pesquisador proponente declara, que:

- Não haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc);
- 40 indivíduos serão abordados pessoalmente, recrutados, ou que sofrerão algum tipo de intervenção neste centro de pesquisa;
- Não haverá retenção de amostras para armazenamento em banco;
- Não propõe dispensa do TCLE;
- Não é um estudo multicêntrico no Brasil;
- Não é um estudo internacional;
- Não mantém sigilo da íntegra do projeto de pesquisa;
- A pesquisa tem apoio financeiro:

CNPJ: 45.358.058/0001-40; Nome: Universidade Federal de São Carlos/UFSCar; E-mail: cephumanos@power.ufscar.br; Telefone: 1633518028; Tipo: Institucional Principal.

- Justificativa da Emenda:

Com o intuito de aprimorar a pesquisa e alcançar um conjunto mais diversificado de participantes, estabelecemos parceria com duas novas escolas estaduais do município de São Carlos: Escola Estadual Atília Prado Margarido e Escola Estadual João Jorge Marmorato. As cartas de autorização das instituições estão em anexo. Ressaltamos que não houve alteração nos objetivos e metodologia da pesquisa, apenas a replicação do estudo em 2 novas escolas, com um número menor de estudantes em cada escola. O cronograma foi atualizado para acomodar as atividades nas 3 escolas. As pesquisadoras comprometem-se a aguardar o

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 7.097.564

parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) para iniciar as atividades nas novas escolas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Primeiramente, agradecemos as providências e os cuidados tomado pelo pesquisador ao apresentar a Emenda 1 do protocolo de pesquisa ao CEP da UFSCar. Dessa forma, com base na Resolução CNS nº 510 de 2016, na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013, apresenta-se o Parecer nº 7.097.042 com a aprovação da Emenda 1 do projeto original.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de ética em pesquisa - CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 510 de 2016, manifesta-se por considerar "Aprovada" a Emenda 1. Conforme dispõe o Capítulo VI, Artigo 28, da Resolução Nº 510 de 07 de abril de 2016, a responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais, cabendo-lhe, após aprovação deste Comitê de Ética em Pesquisa: II - conduzir o processo de Consentimento e de Assentimento Livre e Esclarecido; III - apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; IV - manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa; V - apresentar no relatório final que o projeto foi desenvolvido conforme delineado, justificando, quando ocorridas, a sua mudança ou interrupção. Este relatório final deverá ser protocolado via notificação na Plataforma Brasil. OBSERVAÇÃO: Nos documentos encaminhados por Notificação NÃO DEVE constar alteração no conteúdo do projeto. Caso o projeto tenha sofrido alterações, o pesquisador deverá submeter uma "EMENDA".

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2394916_E1.pdf	06/08/2024 15:48:00		Aceito
Outros	Carta_de_Autorizacao_EEJoao.pdf	06/08/2024	RHANA OMOLAYO	Aceito

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 7.097.564

Outros	Carta_de_Autorizacao_EEJoao.pdf	15:46:13	PINHEIRO ORESOTU	Aceito
Outros	Carta_de_Autorizacao_EEAtilia.pdf	06/08/2024 15:45:21	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
Outros	Carta_de_Apresentacao_da_Emenda.pdf	06/08/2024 15:44:25	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.pdf	06/08/2024 15:43:56	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_6710436.pdf	26/03/2024 18:25:38	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
Outros	Carta_Resposta.pdf	26/03/2024 18:25:01	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
Outros	TALE_aluno.pdf	26/03/2024 18:22:27	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
Outros	Roteiro_de_Entrevista_professores.pdf	26/03/2024 18:21:52	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
Outros	Roteiro_de_Entrevista_alunos.pdf	26/03/2024 18:21:31	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
Outros	Questionario_Egame_flow.pdf	26/03/2024 18:20:58	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_responsavel.pdf	26/03/2024 18:18:12	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_professores.pdf	26/03/2024 18:18:05	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_especialista.pdf	26/03/2024 18:17:58	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_aluno.pdf	26/03/2024 18:17:46	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
Outros	Carta_de_autorizacao.pdf	06/01/2024 14:36:30	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS - UFSCAR



Continuação do Parecer: 7.097.564

Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	06/01/2024 14:34:51	RHANA OMOLAYO PINHEIRO ORESOTU	Aceito
----------------	--------------------	------------------------	--------------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 24 de Setembro de 2024

Assinado por:
Sonia Regina Zerbetto
(Coordenador(a))

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br