UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
Centro de Ciências Computacionais
Programa de Pós-Graduação em Computação
Curso de Mestrado em Engenharia da Computação

Desenvolvimento de um Jogo Digital para Estimular o Raciocínio Lógico de Pessoas com Deficiência Intelectual

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação da Universidade Federal do Rio Grande, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Computação.

Orientadora: Prof.ª. Drª. Regina Barwaldt

Ailime Ferreira Rodrigues

Rio Grande, 2025

Desenvolvimento de um Jogo Digital para Estimular o Raciocínio Lógico de Pessoas com Deficiência Intelectual

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação da Universidade Federal do Rio Grande, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Computação.

Orientadora: Prof.ª. Drª. Regina Barwaldt

Rio Grande, 2025

Ailime Ferreira Rodrigues

R696d Rodrigues, Ailime Ferreira

Desenvolvimento de um jogo digital para estimular o raciocínio lógico de pessoas com deficiência intelectual / Ailime Ferreira Rodrigues - 2025.

106 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – Programa de Pós-Graduação em Computação, 2025.

Orientadora: Dra.Regina Barwaldt.

1. Computação. 2 Deficiência intelectual 3. Jogos digitais. 4. Raciocínio lógico. 5. Inteligência artificial generativa. I. Barwaldt, Regina II.Título.

CDU 004

Catalogação na fonte: Bibliotecária Brenda Sequeira CRB10/1979

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Centro de Ciências Computacionais

Programa de Pós-Graduação em Computação

Curso de Mestrado em Engenharia da Computação

ATA DE SESSÃO DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Ata nº 10/2025

Aos vinte e dois dias do mês de outubro de dois mil e vinte e cinco, às nove horas, ocorreu a sessão de Defesa de Dissertação de Mestrado de **Ailime Ferreira Rodrigues**, que apresentou a dissertação intitulada **"Desenvolvimento de um Jogo Digital para Estimular o Raciocínio Lógico de Pessoas com Deficiência Intelectual"**, realizada sob a orientação da Profa. Dra. Regina Barwaldt . A banca examinadora foi constituída pelos Profa. Dra. Gisele Moraes Simas (FURG) e Prof. Dr. Luis Otoni Meireles Ribeiro (IFSUL), sob a presidência da orientadora. Após a apresentação do trabalho, a banca arguiu o candidato e, a seguir, deliberou pela

(X) aprovação da Dissertação
( ) aprovação da Dissertação, sugerindo modificações no texto
( ) reprovação da Dissertação

Rio Grande, 22 de outubro de 2025.

gov.br Documento assinado digitalmente
GISELE MORAES SIMAS
Data: 29/10/2025 09:33:09-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. Gisele Moraes Simas

gov.br Documento assinado digitalmente
LUIS OTONI MEIRELES RIBEIRO
Data: 28/10/2025 08:01:25-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Luis Otoni Meireles Ribeiro

gov.br Documento assinado digitalmente
REGINA BARWALDT
Data: 22/10/2025 09:32:18-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. Regina Barwaldt
Orientadora

Resumo

O objetivo deste estudo é apresentar a implementação de um jogo digital que visa potencializar o raciocínio lógico em pessoas com deficiência intelectual, utilizando Inteligência Artificial Generativa. O jogo foi desenvolvido para ser acessível em ambientes digitais como computadores, tablets e smartphones. Profissionais que atuam no atendimento educacional especializado de pessoas com deficiência intelectual foram os participantes da pesquisa. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários autoaplicados. Os resultados são subsidiados na análise de conteúdo e constituídos por abordagem qualiquantitativa. O texto é ancorado nas discussões sobre deficiência intelectual, inclusão, jogos digitais, Inteligência Artificial Generativa e acessibilidade e usabilidade de artefatos digitais A implementação do jogo foi avaliada por profissionais que identificaram aspectos positivos, algumas fragilidades e sugeriram melhorias. Com base nas avaliações e para atender às necessidades dos usuários, o material foi ajustado. Concluiu-se que os elementos apresentados, a partir do processo de criação do jogo digital, auxiliaram a compreensão de conceitos básicos do raciocínio lógico de pessoas com deficiência intelectual e assim contribuíram com a integração e a inclusão deste público no ambiente escolar, familiar, clínico e social.

Palavras-chave: Deficiência Intelectual, Jogos Digitais, Raciocínio Lógico, Inteligência Artificial Generativa.

Abstract

The objective of this study is to present the implementation of a digital game aimed at enhancing logical reasoning in individuals with intellectual disabilities, using Generative Artificial Intelligence. The game was developed to be accessible on digital platforms such as computers, tablets, and smartphones. Professionals working in specialized educational support for individuals with intellectual disabilities participated in the research. Data collection was conducted through self-administered questionnaires. The results are supported by content analysis and follow a qualitative-quantitative approach. The text is grounded in discussions on intellectual disability, inclusion, digital games, Generative Artificial Intelligence, and the accessibility and usability of digital artifacts. The implementation of the game was evaluated by professionals who identified positive aspects, some weaknesses, and suggested improvements. Based on these evaluations and in order to meet user needs, the material was adjusted. It is expected that the elements presented, stemming from the process of creating the digital game, can help individuals with intellectual disabilities understand basic concepts of logical reasoning and thus contribute to their integration and inclusion in school, family, clinical, and social environments.

Keywords: Intellectual Disability, Digital Games, Logical Reasoning, Generative Artificial Intelligence.

Lista de Figuras

Figura 1 - Organização do texto 12
Figura 2 - Tipos de apoio às pessoas com DI 16
Figura 3 - Imagem ilustrativa: exclusão, segregação, integração e inclusão 23
Figura 4 - Uso da internet pela população 25
Figura 5 - Gêneros de jogos 27
Figura 6 - Elementos da gamificação 28
Figura 7 - Atributos da usabilidade técnica Nielsen (1993) 31
Figura 8 - Requisitos associados à exibição de informação 32
Figura 9 - Requisitos associados à entrada de dados 33
Figura 10 - Protocolo com fases da RSL segundo Tranfield et.al. (2003) 34
Figura 11 - Protocolo adaptado com as fases da RSL 35
Figura 12 - Formulação das questões de pesquisa 35
Figura 13 - Repositório eletrônico de dados pesquisados 36
Figura 14 - Palavras-chave e strings de busca utilizadas 37
Figura 15 - Resultados da busca com strings individuais 38
Figura 16 - Critérios de inclusão e exclusão a partir do uso de strings 39
Figura 17 - Strings resultando do uso de conectores OR e AND 39
Figura 18 - Resultado da busca com strings concatenadas 40
Figura 19 - Textos destacados para a RSL deste estudo 41
Figura 20 - Representação esquemática dos textos analisados da RSL 44
Figura 21 - Classificação da pesquisa 46
Figura 22 - Polos cronológicos da análise de conteúdo 48
Figura 23 - Organização das questões para a coleta de dados 51
Figura 24 - Faixa etária dos respondentes 52
Figura 25 - Formação acadêmica dos respondentes 53
Figura 26 - Tempo de atuação profissional dos respondentes 54
Figura 27 - Espaço de atuação profissional dos respondentes 55
Figura 28 - Número de pessoas atendidas pelos respondentes 55
Figura 29 - Faixa etária das pessoas com DI atendidas pelos respondentes 56
Figura 30 - Número de pessoas com DI do sexo feminino 57
Figura 31 - Número de pessoas com DI do sexo masculino 57

Figura 32 - Considerações sobre acesso das pessoas com DI quanto à tecnologia 58
Figura 33 - Avaliação do domínio das pessoas com DI quanto a tecnologia 59
Figura 34 - Opinião dos entrevistados sobre o jogo digital para pessoas com DI 60
Figura 35 - Dificuldades das pessoas com DI relacionadas ao raciocínio lógico 61
Figura 36 - Categoria de análise da Q12 62
Figura 37 - Abordagem para desenvolver o raciocínio lógico de pessoas com DI 63
Figura 38 - Categorias de análise da Q13.....64
Figura 39 - Reflexões gerais dos entrevistados 66
Figura 40 - Categorias de análise da Q15.....66
Figura 41 - Critérios para a criação do jogo 68
Figura 42 - Roteiro para a criação do jogo 69
Figura 43 - Mapa mental ilustrativo de um Flutter 71
Figura 44 - Wireframe da criação do jogo digital 72
Figura 45 - Princípios fundamentais da Heurística de Nielsen 73
Figura 46 - Visibilidade e status do sistema 75
Figura 47 - Compatibilidade do sistema com o mundo real 75
Figura 48 - Controle e liberdade do usuário 76
Figura 49 - Consistência e padrões de jogo 77
Figura 50 - Diagnóstico e recuperação de erros 77
Figura 51 - Prevenção de erros.....78
Figura 52 - Reconhecimento 79
Figura 53 - Flexibilidade e eficiência de uso 80
Figura 54 - Estética e design minimalistas 81
Figura 55 - Ajuda e documentação 81
Figura 56 - Objetivos de aprendizagem 82
Figura 57 - Níveis de aprendizagem 83
Figura 58 - Progresso ao longo do processo.....84
Figura 59 - Conteúdo educacional 84
Figura 60 - Consistência educacional 85
Figura 61 - Impressão geral sobre o jogo.....86
Figura 62 - Resposta ao objetivo geral do jogo 87
Figura 63 - Prompt utilizado na GenAI 88
Figura 64 - Modelo de questão gerada a partir do primeiro prompt 88

Figura 65 - Modelo de questões geradas a partir do segundo prompt 89
Figura 66 - Modelo de questões geradas a partir do terceiro prompt.....90
Figura 67 - Interface do nível 1 de dificuldades.....91
Figura 68 - Interface do jogo *Intellectia* 92

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10

1.1 Objetivos 10

1.1.1 Objetivo geral 10

1.1.2 Objetivos específicos 11

1.2 Motivação 11

1.3 Organização do texto 11

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 14

2.1 Caracterizando a deficiência intelectual 14

2.2 Inclusão 20

2.3 Jogos digitais 26

3 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA 34

3.1 Formulação das questões e localização dos estudos 35

3.2 Avaliação e seleção dos estudos 37

3.3 Análise 40

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 46

4.1 Caracterização do estudo 47

4.2 Os sujeitos da pesquisa 50

4.3 Etapa 1: Levantamento prévio com os profissionais da área 50

4.3.1 Análise de dados: avaliação qualiquantitativa 52

4.4 Etapa 2: Proposta do jogo digital 67

4.4.1 Wireframe 71

4.5 Avaliação Heurística da interface do jogo digital 72

4.5.1 Etapa 3: Resultados da Avaliação Heurística 74

4.5.2. Etapa 4: Nova proposta a partir da avaliação heurística 88

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 94

REFERÊNCIAS 96

APÊNDICE 100

1 INTRODUÇÃO

O mundo tem vivenciado avanços e mudanças em que novos paradigmas na área da educação e da aprendizagem modificam as maneiras de conectar os estudantes aos seus processos de aprender. Neste sentido, os jogos digitais representam uma importante ferramenta para auxiliar os professores e os estudantes, cada um em suas funções específicas. A convivência com pessoas com deficiência intelectual (DI) é desafiadora e muitas vezes frustrante no que se refere à aprendizagem, o processo na maioria das vezes se dá entre avanços e retrocessos, nos quais sobressaem as dificuldades e os fracassos. A instituição de Inteligências Artificiais Generativas (GenAI) proporcionou novos meios para a construção de ferramentas de aprendizagem. Está na interação entre esses argumentos a fundamentação deste estudo.

Pretendeu-se implementar um jogo digital que visa potencializar o raciocínio lógico em pessoas com deficiência intelectual, utilizando GenAI, a fim de auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico em ambiente divertido e familiar como computador, *tablet* ou telefone celular.

Esta produção foi desenvolvida nas cidades de Jaguarão e Pelotas, zona sul do Rio Grande do Sul. A questão que embasou a investigação procurou saber como um jogo digital fundamentado em GenAI pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico em pessoas com deficiência intelectual. Para o entendimento de como se deu a integração dessas razões, segue a apresentação dos objetivos deste estudo.[1]

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

[1]Na elaboração inicial deste trabalho, a referência para criação do banco de questões do jogo digital foram os Jogos Boole. Nesta perspectiva, o texto foi apresentado à banca de qualificação. Assim, com base nas questões de múltiplas escolhas dos Jogos Boole, o jogo foi testado pelos usuários. A partir do *feedback* e da avaliação heurística destes usuários optou-se por uma nova proposta na qual o modelo de interrogação dos Jogos Boole foi substituído pela GenAI do *ChatGPT*. A seção “Resultados e Discussões” detalha esse movimento.

Implementar um jogo digital que visa potencializar o raciocínio lógico em pessoas com deficiência intelectual, utilizando Inteligência Artificial Generativa, a fim de auxiliar no desenvolvimento destes conceitos em ambiente divertido e familiar como computador, *tablet* ou telefone celular.

1.1.2 Objetivos específicos

- Coletar dados junto aos profissionais da área da educação sobre as principais dificuldades no raciocínio lógico de pessoas com DI;
- Conhecer as percepções de profissionais sobre as dificuldades dos pacientes com DI em relação ao raciocínio lógico;
- Conhecer as percepções de profissionais sobre o uso de jogos digitais como ferramenta de apoio ao desenvolvimento do raciocínio lógico;
- Desenvolver o jogo digital;
- Validar a aplicabilidade do jogo digital por meio das percepções de profissionais.
- Reformular o jogo digital com base na avaliação dos profissionais.

1.2 Motivação

O papel das tecnologias digitais na atualidade é inegável. Elas cada vez mais estão presentes em todos os aspectos do cotidiano, desde a educação até o trabalho, passando pelo entretenimento e pelas relações sociais.

A proximidade vivencial com pessoas com deficiência intelectual e, além disso, a compreensão das necessidades específicas desse grupo, podem desempenhar um papel fundamental na concepção e implementação de tecnologias e práticas mais inclusivas, garantindo que ninguém fique para trás na era digital. Aspectos como os relatados serviram de motivação para a proposição deste estudo.

1.3 Organização do texto

O texto está estruturado em cinco seções conforme ilustrado na Figura 1:

Figura 1 - Organização do texto

Introdução	**1 Introdução**	1.1 Objetivos 1.1.1 Objetivo geral 1.1.2 Objetivos específicos 1.2 Motivação 1.3 Organização do texto
Referencial teórico	**2 Fundamentação Teórica**	2.1 Caracterizando a deficiência intelectual 2.2 Inclusão 2.3 Jogos digitais 2.4 Inteligência Artificial Generativa - GenAI 2.5 Acessibilidade e usabilidade
	3 Revisão Sistemática da Literatura	3.1 Formulação das questões e localização dos estudos 3.2 Avaliação e seleção dos estudos 3.3 Análise
Metodologia	**4 Procedimentos metodológicos**	4.1 Caracterização do estudo 4.2 Os sujeitos da pesquisa 4.3 Etapa 1: Levantamento prévio com profissionais da área 4.3.1 Análise de dados: avaliação qualiquantitativa 4.4 Etapa 2: Proposta de jogo digital *Intellectia* 4.4.1 *Wireframe* 4.5 Avaliação heurística da interface do jogo digital 4.5.1 Etapa 3: Resultados da avaliação heurística 4.5.2 Etapa 4: Nova proposta a partir da avaliação heurística
Conclusões	**5 Considerações finais**	Considerações finais
Referências		

Fonte: autora.

Nesta etapa inicial, na seção Introdução, estão descritas a questão de pesquisa, objetivos gerais e específicos, a motivação bem como a estrutura do texto.

Na seção 2, intitulada Fundamentação Teórica, constam as características da deficiência intelectual, aspectos sobre a inclusão, sobre os jogos digitais, Inteligência Artificial Generativa e sobre a acessibilidade e usabilidade.

A seção 3, Revisão Sistemática da Literatura discorre sobre o levantamento de dados e pesquisas realizadas relevantes ao tema proposto.

Os Procedimentos Metodológicos estão na seção 4. A caracterização do estudo, a apresentação dos sujeitos da investigação, o levantamento prévio com os

profissionais da área, a análise dos dados, a proposta de jogo digital e *wireframe* estão entre os escritos que compõem essa seção. Consta também a avaliação da interface do jogo digital bem como a proposta reformulada a partir dos resultados da avaliação heurística.

Finalizando esta dissertação, na seção 5 estão dispostas as considerações que encerram o processo de pesquisa e de produção acadêmica construído a partir da proposta de criação do jogo digital *Intellectia.*

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente seção apresenta a fundamentação teórica sobre a deficiência intelectual, aborda brevemente o percurso da DI ao longo do tempo, apresenta características específicas desse tipo de transtorno e exibe dados estatísticos referentes ao tema. Ainda, aborda o tema da inclusão, dos jogos digitais e da GenAI.

2.1 Caracterizando a deficiência intelectual

A DI é um distúrbio do neurodesenvolvimento que se caracteriza por meio do "funcionamento intelectual significativamente abaixo da média desde o nascimento ou período inicial da vida do bebê, causando incapacidade de realizar atividades normais da vida diária" (Sulkes, 2022, p. 2). Pessoas com DI, não raramente apresentam dificuldades no desenvolvimento de habilidades adaptativas que incluem a área conceitual (memória, leitura, escrita e matemática), a área social (comunicação, julgamento social, consciência dos pensamentos e sentimentos) e a área prática (cuidados pessoais, organização de tarefas, administração do dinheiro, saúde e segurança).

As causas da DI podem ser relacionadas a eventos anteriores à concepção, durante a gestação, durante o nascimento ou após o nascimento, dentre os quais exemplificam-se distúrbios hereditários, desnutrição materna, prematuridade, desnutrição da criança, negligência ou abuso emocional grave, entre outros, explica o referido autor.

O diagnóstico de DI se dá na maioria dos casos por meio de testes formais para o intelecto e habilidades uma vez que é no período escolar que os sintomas mais específicos se manifestam:

> quando os médicos suspeitam de deficiência intelectual, as crianças são avaliadas por equipes de profissionais, incluindo intervenção precoce da escola, um médico de assistência primária, um neurologista pediátrico ou pediatra do desenvolvimento, psicólogo, patologista da fala, terapeuta ocupacional ou fisioterapeuta, educador especial, assistente social ou enfermeiro. Esses profissionais avaliam as crianças com suspeita de

> deficiência intelectual testando seu desempenho intelectual e procurando por uma causa (Sulkes, 2022, p. 4).

A aplicação desses testes formais para o intelecto e habilidades são compostos de entrevistas com os responsáveis, observação da criança e testes de desempenho. Sobre a verificação de desempenho, o autor destaca a aplicação do Teste de Inteligência de Stanford-Binet[2] e a Escala Wechsler de Inteligência para Crianças[3], utilizados como parametrizadores da capacidade intelectual. Ressalta também outros testes, como as Escalas de Comportamento Adaptativo de Vineland[4], utilizados para avaliar a comunicação funcional, habilidades em atividades diárias, habilidades sociais e habilidades motoras desde o nascimento até a vida adulta, salienta ainda, possíveis fragilidades na execução do diagnóstico da DI:

> Em geral, esses testes formais comparam, com precisão, as capacidades intelectuais e sociais da criança com outras crianças da mesma idade (exames com referência a normas). No entanto, crianças de diferentes culturas e de condição socioeconômica muito baixa têm maior propensão a não se sair bem nesses testes (Sulkes, 2022, p. 4).

Uma vez diagnosticada na condição de “pessoa com deficiência intelectual” - termo cunhado na Declaração de Montreal sobre a Deficiência Intelectual no ano de 2004 -, os indivíduos com DI requerem uma rede de atenção especial articulada de acordo com o grau do diagnóstico, que pode apontar insuficiência leve, moderada ou profunda. Em cada caso há que se seguir tipos de apoios específicos, conforme especificado na Figura 2:

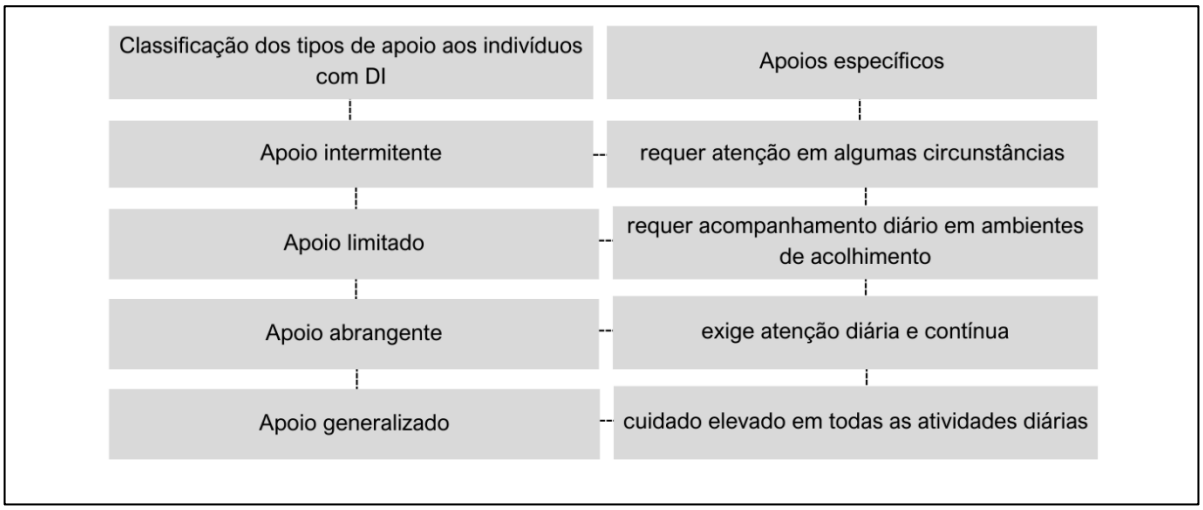
---

[2] A escala de inteligência Stanford-Binet, comumente chamada de teste Stanford-Binet, foi desenvolvida na primeira metade do século XX por Lewis Terman, após revisar a escala Binet-Simon. Ainda hoje é amplamente utilizada como uma ferramenta de avaliação e base para vários testes de QI e escalas de inteligência. Fonte: <https://www.idrlabs.com/pt/qi-de-binet/teste.php>. Acesso em: 27 set. 2025.

[3] A Escala Wechsler de Inteligência para Crianças (WISC) é uma bateria psicológica para avaliação da capacidade intelectual e de resolução de problemas de sujeitos entre 6 e 16 anos. Pesquisas com o WISC no Brasil tiveram início em 1960, sendo pesquisado até os dias de hoje e se caracteriza como um dos instrumentos mais importantes para avaliar a inteligência em crianças. Fonte:< https://revistas.pucsp.br/index.php/psicorevista/article/view/37055>. Acesso em 27 set. 2025.

[4] A escala Vineland é mundialmente utilizada para avaliar o comportamento adaptativo das pessoas, o que, associado a testes de inteligência, serve como critério para determinar o diagnóstico de deficiência intelectual. Fonte: <https://blog.psiqueasy.com.br/2018/08/15/escala-de-comportamento-adaptativo/>. Acesso em: 27 set. 2025.

Figura 2 - Tipos de apoio às pessoas com DI



Fonte: Adaptado com base em Sulkes (2022).

No Brasil as abordagens médicas ou da vida social das pessoas com DI são referendadas de modo que:

> O campo da medicina tem concebido a deficiência intelectual como um transtorno mental ou do comportamento, seguindo as definições propostas pela Classificação Internacional de Doenças – CID 10 (OMS, 1993) e pelo Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais – DSM-IV (APA, 2003) (Dias; Lopes de Oliveira, 2013, p. 172).

Destacam as autoras que a prevalência do modelo médico como o principal orientador de diagnósticos nem sempre é inclusivo uma vez que há outras instâncias da vida social que poderiam ser consideradas, como as determinadas pela Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF).

> A CIF propõe um modelo de avaliação da pessoa com deficiência que observe não apenas a dimensão biomédica, mas também a psicológica e social, buscando uma mudança de paradigma em relação à deficiência e à incapacidade, que não constituem apenas uma consequência das condições de saúde/doença, mas são determinadas também pelo contexto do meio ambiente físico e social, pelas diferentes percepções culturais e atitudes em relação à deficiência, pela disponibilidade de serviços e de legislação (Dias; Lopes de Oliveira, 2013, p. 173).

Dentre as ressalvas sobre o modo de diagnóstico e das intervenções e adaptações sociais das pessoas com DI, destaca-se a necessidade de garantir a esses indivíduos total e irrestrita condição de desenvolvimento.

Neste sentido, a Legislação Brasileira assegura às pessoas com DI total e especializado atendimento educacional. A Constituição Federal garante o

atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação ensino[5].

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação explica como educação especial "a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação[6].

Ainda, de acordo com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, a educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem.[7]

Um dos meios de qualificar estratégias de ensino que auxiliem a aprendizagem de pessoas com DI são os recursos educacionais digitais. Desenvolver um recurso tecnológico adequado para o auxílio da aprendizagem dessas pessoas é o que se pretendeu por meio desta pesquisa.

Em síntese, pode-se inferir que existem metodologias médicas e psicossociais capazes de diagnosticar indivíduos com DI, que somadas à Legislação Federal procuram garantir a assistência, o desenvolvimento integral e a inclusão desse grupo.

Sobre o percurso de deficiência intelectual ao longo do tempo sabe-se que estudos e pesquisas sobre pessoas com deficiências fazem parte de um segmento importante das discussões sobre educação e meios de aprendizagem. Neste sentido, os mecanismos institucionais eficazes para o levantamento de dados sobre o tema contam com a participação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, órgão responsável em âmbito Nacional pela coleta, organização e divulgação do perfil básico dos brasileiros. No que concerne aos dados sobre Deficiência Intelectual, alvo desta pesquisa e, segundo a Nota Técnica 01/2018 do Censo Demográfico 2010, investigou-

---

[5] BRASIL. [Constituição (1988)] Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, compilado até a Emenda Constitucional no 128/2022. – Brasília, DF: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2022. 452 p._2016.pdf. Disponível em:<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/603955/CF88_EC128_livro.pdf?sequence=1&isAllowed=y >.Acesso em: 10 jan. 2025.

[6] BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes da educação nacional. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 10 jan. 2025.

[7] Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <https://www.cnmp.mp.br/portal/images/lei_brasileira_inclusao_pessoa_deficiencia.pdf>. Acesso em: 02 fev. 25.

se o tema inserindo-o ao questionário de amostra de Pessoas com Deficiência, cabe destacar que:

> O marco conceitual adotado para investigação das pessoas com deficiência no Censo Demográfico de 2010 buscou se adaptar à Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) divulgada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2001. Dessa forma, o IBGE consolidou a compreensão da deficiência como produto da interação entre funções e estruturas corporais com limitações e barreiras sociais e ambientais, também em consonância com a concepção da Convenção de Direitos da Pessoa com Deficiência, aprovada no âmbito das Nações Unidas em 13 de dezembro de 2006.[8]

A referida Nota Técnica apontou que 6,7% da população brasileira apresentava algum tipo de deficiência. Destes, 1,4% equivalem à deficiência intelectual. Dados mais recentes do mesmo Instituto indicam que no Brasil, a ocorrência da DI é estimada em 0,8% da população. Desse total, mais da metade (54,8%) possui grau intenso ou muito intenso de prejuízos funcionais. Somente 30% das pessoas com deficiência intelectual, no país, frequentam algum serviço de reabilitação em saúde.[9]

Com uma estimativa de 0,8% da população com DI, isso representa uma parcela significativa da sociedade brasileira que pode enfrentar desafios específicos em suas vidas diárias. A informação de que mais da metade das pessoas com DI tem grau intenso ou muito intenso de prejuízos funcionais destaca a complexidade dessa condição, bem como a necessidade de aspectos de sua caracterização.

Considera-se como parâmetro para a expressão dos dados estatísticos que seguem, os números divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística que informam a parcela de 1,4% da população brasileira como pessoas com deficiência intelectual.

A maior parte deste grupo, que corresponde a 54%, têm entre 16 e 64 anos de idade. Como discorrem Frederico e Laplane (2020), esse é um público que, se supõem, poderia estar na escola ou no mercado de trabalho, como transcorre com a maioria da população. O mesmo estudo ratifica que a maioria dos alunos público-alvo da Educação Especial são pessoas com deficiência intelectual.

---

[8] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2010). Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em 15 set. 2025.

[9] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2015). Pesquisa nacional de saúde 2013: ciclos de vida: Brasil e grandes regiões. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94522.pdf>. Acesso em: 15 set. 2025.

No que concerne aos dados educacionais, as autoras apontam que 92,13% das pessoas acima de seis anos estão alfabetizadas enquanto ao se analisar indivíduos com deficiência esse percentual decresce para 68,60%[10]. “Especificamente no caso de pessoas com deficiência intelectual, apenas 52,88% estão alfabetizadas, o que representa o menor índice entre as pessoas com deficiência” (Frederico; Laplane, 2020, p. 472).

As autoras afirmam que a taxa de alfabetização desse público pode ser entendida pelas dificuldades da escola de adaptar os conteúdos e as avaliações e pela vigência do discurso da socialização por parte de professores e gestores. Destacam que esse juízo acentua as dificuldades de aprendizagem das pessoas com DI uma vez que a escola deixa de promover o trabalho pedagógico capaz de desenvolver as potencialidades desses indivíduos.

Examinando-se dados gerais sobre a Educação Infantil (EI), Ensino Fundamental (EF), Ensino Médio (EM), Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Educação Profissional (EP) em comparação com os números relativos à educação formal de pessoas com deficiências, as informações são as seguintes: no período de 2014 a 2018 as matrículas gerais na Educação Básica tiveram uma redução de 2,64%, contudo, o total de matrículas de estudantes com deficiência aumentou 33,20%. Especificamente falando de estudantes com DI o acréscimo evidenciado foi de 31,02%. Seguem as autoras alertando que:

> Ainda que se verifique uma diminuição do número de matrículas gerais, a participação de alunos com deficiência tem aumentado na Educação Básica. Contudo, mesmo com a ampliação do número de matrículas, os alunos público-alvo da Educação Especial representavam, em 2018, apenas 2,44% das matrículas gerais. No que se refere ao número de matrículas de alunos com deficiência intelectual, em 2018, esse público representava 67,87% das matrículas de alunos com deficiência; assim, mais da metade do público-alvo da Educação Especial é declarada na categoria Deficiência Intelectual (Frederico; Laplane, 2020, p. 473).

Outro dado relevante apontado pelas autoras é o que compete às matrículas de alunos com DI entre 2014 e 2018 na EJA, que acresceu em 228,30% e na EP 65%, na modalidade Educação Especial exclusiva, houve um decréscimo de 11,4%.

---

[10] Citados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2010). Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 set. 2025.

Os excertos apresentados buscaram mostrar brevemente a realidade concreta relacionada aos índices de matrículas de estudantes com deficiência, especialmente a DI, com os números totais de estudantes pertencentes ao sistema educacional brasileiro em determinado período.

Na próxima subseção iniciam-se as discussões sobre a inclusão e demais processos que envolvem esse tema.

2.2 Inclusão

No que concerne às ideias deste estudo, explanar sobre a inclusão – definições de autores consagrados bem como a abordagem do tema na educação formal e na sociedade de modo geral, é o que se pretende nesta seção.

A expressão inclusão engloba grupos diferentes de pessoas, que podem também ser caracterizados como minorias. Cabe destacar que, neste estudo, embora se explane sobre inclusão na educação, inclusão social e inclusão digital de modo amplo, o foco está na inclusão do grupo de pessoas que apresentam deficiência, especificamente a deficiência intelectual.

Para a abertura das discussões é tomada a definição de inclusão como sendo a "incorporação à escola regular de pessoas historicamente excluídas do processo de educação formal" (Magalhães, 2010). Segue a autora afirmando que ao fazer referência à educação de pessoas com deficiência, a inclusão escolar ocasiona a permanência e o sucesso no contexto da escola regular de alunos com deficiências.

A inclusão depreende que todas as pessoas em situação de educação formal tenham uma resposta educativa num ambiente regular que lhes oportunize o desenvolvimento das suas capacidades.[11] Isso significa dizer que a escola precisa ser um espaço na qual todos estudantes possam aprender e construir conhecimento para se desenvolverem como cidadãos com direitos iguais e acesso às mesmas condições educativas, independentemente de sua condição de aprendizagem.

Para Sanches e Teodoro (2007), a origem da escola inclusiva torna-se mais genérica dando espaço e oportunidades às crianças e jovens de todas as condições físicas e sociais, de diferentes raças ou credos, etnias ou culturas, ricos ou pobres, com ou sem deficiência.

---

[11] UNESCO (1994) Declaração de Salamanca e o Enquadramento da Ação – Necessidades Educativas Especiais. Adaptado pela Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade, Salamanca.

Destaca-se também que, como indica Magalhães (2010), os objetivos do ensino para os estudantes são iguais, porém para que haja a inclusão é necessária, a flexibilização de metodologias e propostas curriculares da escola. Neste sentido, cabe aos setores educacionais e sociais conhecerem as indicações legais referentes às políticas e práticas educativas contemporâneas para que se proporcione, na prática, uma educação e uma sociedade inclusiva.

Para Báfica (2012) a compreensão de uma proposta inclusiva requer princípios básicos que vislumbrem:

> a aceitação das diferenças e valorização de cada ser como único, rico a sua maneira; aprendizagem que se constrói convivendo com a diversidade e a cooperação; dificuldades de aprendizagem que tem causas e desenvolvimentos múltiplos, exigindo pesquisas em diversos campos de origens: genética, orgânica, intelectual, cognitiva, emocional (incluído aí, a estrutura familiar/relacional); não esquecendo as influências externas como questões históricas sociais (Báfica, 2012, p. 94).

Uma grande referência nos temas relacionados à inclusão, Vygotsky (1988; 1997) afirma que as crianças com alguma deficiência não percebem diretamente suas defasagens, vivenciam, porém, certas dificuldades decorrentes dessas deficiências e, por consequência experienciam a exclusão e o rebaixamento de posição social, mesmo que conscientemente não os percebam.

Toledo e Martins (2009) destacam que, neste contexto, a família e a escola precisam proporcionar aos estudantes com deficiência condições para que tenham confiança em suas potencialidades e condições para superar suas fragilidades, além do limite aparente.

Vygotsky (1997) trata da inclusão ao defender a não segregação dos estudantes com deficiências, uma vez que, para o autor, as interações entre grupos heterogêneos são condições fundamentais para o desenvolvimento do pensamento e da linguagem.

A defectologia é um termo cunhado pelo autor para abordar pessoas com deficiências: “é uma área do conhecimento sobre a variedade qualitativa do desenvolvimento das crianças anormais e a variedade de tipos de desenvolvimento" (Vygotski, 2022, p. 29), que aborda diferentes níveis, especialmente no desenvolvimento de criança com algum tipo de deficiência. Sobre esse tema, Gindis (2003) afirma que:

> [...] defectologia é o termo que reflete a área de pesquisa e prática de Vygotsky que é relevante para a educação especial contemporânea e a psicologia escolar. O termo em si parece bastante degradante. [...] este termo não sobreviveria a uma discussão científica no mundo ocidental hoje porque carrega muitas conotações negativas em relação aos indivíduos com deficiência. Ironicamente, o tom negativo do termo em si não está de forma alguma presente na atitude inspiradora e positiva dos textos de Vygotsky. A palavra defectologia (ou defectology na transliteração em inglês) significa literalmente o estudo do defeito (Gindis, 2003, p. 200).

A partir desse conhecimento, outras possibilidades surgem para o professor quando ele compreende a deficiência para além de uma carência, e que ela pode ser uma potência, que gera novas forças e atitudes, uma vez que:

> a criança, cujo desenvolvimento foi complicado por um defeito, não é simplesmente menos desenvolvida que suas contemporâneas normais; é uma criança, porém, desenvolvida de outro modo (Vygotsky, 2022, p. 31).

O termo inclusão social compreende os processos que levariam pessoas ou grupos postos ou deixados ao largo de dinâmicas societárias, a serem incluídos em tais dinâmicas (Guerra; Magalhães, 2010). Neste estudo a inclusão social abordada é a relacionada à inserção dos sujeitos com deficiências nos meios de convivência para além da escola. Refere-se às dinâmicas de socialização comuns aos cidadãos em uma coletividade além da educação formal.

Ao se pesquisar a inclusão social não se pode deixar de diferenciá-la do termo integração que versa sobre o processo de inserir pessoas com deficiências no sistema regular de ensino ou nos meios sociais em ambientes específicos para eles, ou seja, separados de pessoas sem deficiências.

A Figura 3 exemplifica de forma imagética a diferença entre os processos de integração e inclusão e ainda apresenta outros aspectos vivenciados por grupos minoritários como a exclusão e a segregação.

Figura 3 - Imagem ilustrativa: exclusão, segregação, integração e inclusão

Fonte: FilosofiaHoje.com.[12]

.

Historicamente as sociedades já experienciaram todos esses modelos de agrupamento social em se tratando de pessoas com deficiências. Na Idade Antiga as pessoas deficientes eram consideradas obstáculos à sobrevivência do grupo, como subumanas, eram subjugadas ao abandono ou à morte (Báfica, 2012).

Já na Idade Média com o advento do Cristianismo, a cura de deficiências, quaisquer que fossem, poderia se configurar um milagre, portanto, segunda a autora, eliminar ou abandonar os deficientes podia configurar-se em atentado contra os desígnios das divindades. Porém, a igualdade de status moral ou religioso, não correspondia à igualdade dos direitos civis, pois pessoas com deficiências eram expostas publicamente ao ridículo e ao abandono.

Foi na Idade Moderna que as deficiências começaram a ser tratadas como uma condição médica que requer tratamento. Isso não significa dizer que as pessoas com deficiência eram incluídas ou mesmo integradas na sociedade pois o desígnio do deficiente era, segunda a referida autora, viver em mosteiros ou manicômios, e até ensino especial, criando o modelo de paradigma da institucionalização do indivíduo com vínculo permanente.

[12] Disponível em: <https://cadeiravoadora.com.br/nao-ao-pl-6-159-2019-desmonte-da-lei-de-cotas/inclusao-exclusao-segregacao-integracao/>. Acesso em: 20 set. 2025.

Ainda, na contemporaneidade a alteração dos paradigmas relacionados às pessoas com deficiências está no desenvolvimento da reabilitação para propiciar uma vida social digna aos sujeitos nessas condições. Estão presentes no mundo de hoje movimentos de defesa dos direitos das minorias bem como o fortalecimento do conceito de integração, até então radicalmente excludente no que se referia à participação no mercado de trabalho, na escola formal e na sociedade como um todo.

A inclusão digital discutida neste texto é entendida como a produção e divulgação do conhecimento por meio da aproximação às ferramentas digitais para todos os cidadãos com o objetivo de democratizar o acesso às tecnologias.

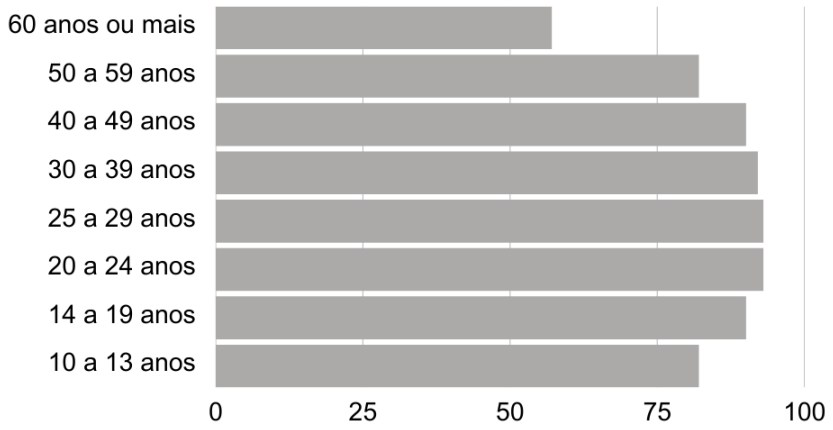
As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação têm modificado as maneiras de trabalho, de comunicação, de relacionamento e de aprendizagem. Nas escolas essas tecnologias vêm sendo cada vez mais integradas às práticas dos professores. Do mesmo modo, o uso dessas tecnologias cresce em todos os segmentos sociais do país.[13]

Na educação, as tecnologias digitais vêm sendo incorporadas ao trabalho do professor como um apoio na implementação de metodologias de ensino ativas, engajando a aprendizagem à realidade dos estudantes, proporcionando mais interesse e participação dos alunos em todas as etapas da educação formal.

A Figura 4 ilustra a realidade dos domicílios brasileiros com acesso à internet. Diante dessa realidade é profícuo pensar que se pode utilizar essas ferramentas digitais como auxiliares também no processo de aprendizagem de pessoas com deficiências.

[13] Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, nos anos de 2021, por exemplo, 90% de domicílios brasileiros tinham algum tipo de acesso à internet. Neste período o principal acesso se deu por meio de telefones celulares. Dados divulgados pela da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD), de 2021. Disponível em: <https://agenciadenoticias.uniceub.br/tecnologia/inclusao-digital-90-em-cada-100-domicilios-brasileiros-tem-acesso-a-internet-aponta-ibge/>. Acesso em: 20 set. 2025.

Figura 4 - Uso da internet pela população



Fonte: Agência de Notícias CEUB.[14]

Documentos de orientação e regulação do sistema educacional brasileiro indicam as razões pelas quais as tecnologias digitais devem estar presentes nas escolas: compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.[15]

No mesmo sentido, a Política Nacional de Educação Digital propõe potencializar os padrões e incrementar os resultados das políticas públicas relacionadas ao acesso da população brasileira a recursos, ferramentas e práticas digitais. A inclusão digital é um dos eixos estruturantes da referida Lei e tem como objetivos:

> I - Promoção de competências digitais e informacionais por intermédio de ações que visem a sensibilizar os cidadãos brasileiros para a importância das competências digitais, midiáticas e informacionais; II - Promoção de ferramentas on-line de autodiagnóstico de competências digitais, midiáticas e informacionais; III - Treinamento de competências digitais, midiáticas e informacionais, incluídos os grupos de cidadãos mais vulneráveis; IV - Facilitação ao desenvolvimento e ao acesso a plataformas e repositórios de

[14]Disponível em: <https://agenciadenoticias.uniceub.br/tecnologia/inclusao-digital-90-em-cada-100-domicilios-brasileiros-tem-acesso-a-internet-aponta-ibge/>. Acesso em: 18 set. 2025.

[15] Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 18 set. 2025.

> recursos digitais; V - Promoção de processos de certificação em competências digitais.[16]

Diante dos avanços das tecnologias digitais não há como se afastar da ideia de que a vive-se na era da informação, na qual o uso da tecnologia se torna fundamental nas relações interpessoais, nas relações de trabalho e certamente, nas relações educacionais. Sobre a predominância das tecnologias digitais nos ambientes destaca-se que o vocabulário do mundo dos computadores, da *internet* e dos vídeos, foram se expandindo. Hoje ouve-se com a maior naturalidade palavras como: *logar*, *chat*, navegar na *internet*, *website*, dentre tantas outras que fomos incorporando ao vocabulário (Diana, 2023).

Sobre as relações entre as tecnologias digitais e a educação formal, é importante destacar, como a própria BNCC informa, que integrar as tecnologias digitais na educação não se trata de utilizá-las somente como meio ou suporte para facilitar a aprendizagem ou despertar o interesse dos estudantes, mas sim de utilizá-las com os alunos para que construam suas aprendizagens com e sobre o uso dessas ferramentas.[17]

Seguindo-se as discussões pertinentes a este estudo, a próxima subseção reflete sobre a necessidade pedagógica e a usabilidade tecnológica do jogo proposto, a aprendizagem mediada por este tipo de tecnologia bem como aborda aspectos sobre dispositivos móveis e sobre a linguagem da programação a ser utilizada.

2.3 Jogos digitais

O jogo pode ser percebido como um elemento da cultura dos homens, envolve rituais, relações sociais, criação de grupos. O jogo não é, necessariamente, brincadeira de criança e tem sido cada vez mais utilizado em espaços como escolas ou empresas (Arruda, 2009).

As tecnologias digitais como suporte pedagógico são atualmente ferramentas importantes para o processo educacional. Os jogos digitais se constituem, neste

---

[16] Brasil. Lei Federal Nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política de Educação Digital. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.533-de-11-de-janeiro-de-2023-457334986>. Acesso em: 18 out. 2024.

[17] Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 18 set. 2025.

sentido, potenciais auxiliares na construção do conhecimento e de aprendizagens ativas e significativas.[18]

A Figura 5 apresenta alguns gêneros de jogos conhecidos no universo *gamer*:

Figura 5 - Gêneros de jogos

Tipos de jogos	Características
Jogos de ação	É um tipo de jogo digital no qual são valorizadas as atividades dos jogadores que envolvem: velocidade, reflexo e raciocínio rápido do jogador.
Jogos de luta	Permitem combates entre personagens controlados pelo jogador ou pelo computador.
Jogos de esporte	Simulam esportes reais, como futebol, vôlei, basquete, jogos olímpicos, skate etc.
Jogos de simulação	Simulam situações reais, do cotidiano, como: vidas, organização de uma cidade, voo de avião, treinamento militar, direção de veículos, gestão de empresas etc.
Jogos de RPG	*Role-Playing Game* significa jogo de interpretação de personagens, um tipo de jogo em que os jogadores assumem os papéis de personagens e criam narrativas colaborativamente.
Jogos de RTS	R*eal Time Strategy* são jogos de estratégia, em tempo real para computadores, que se baseiam na construção e desenvolvimento de nações, país, tribo, cidade, planeta etc.

Fonte: Adaptado com base em Arruda (2009).

Outra modalidade relacionada ao jogo e popular atualmente é a gamificação.[19]

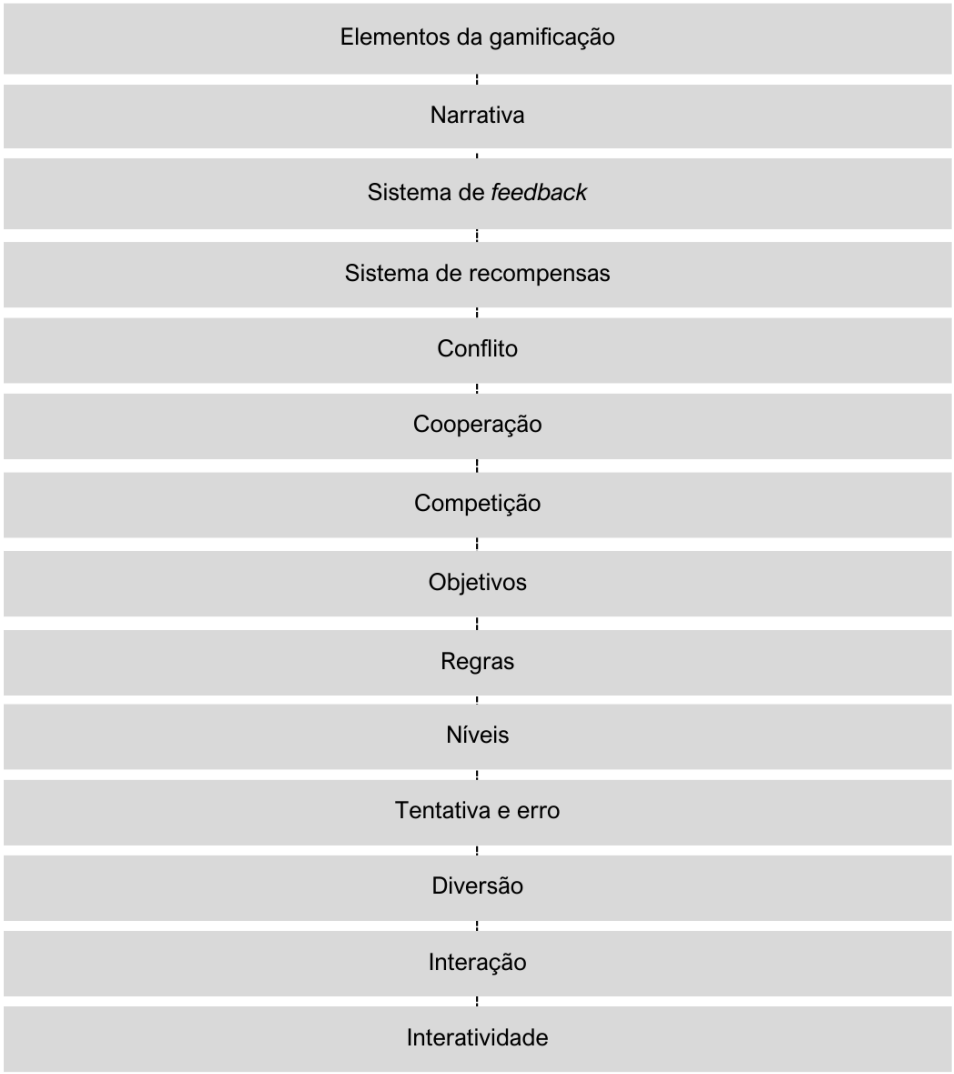
> A gamificação é um fenômeno emergente, que deriva diretamente da popularização e popularidade dos games, e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos (Fardo, 2013, p. 2).

[18] Um jogo digital é qualquer conteúdo interativo que manipula eletronicamente imagens e sons produzidos por qualquer programa de computador em qualquer tipo de tela. Disponível em: <https://dex.descomplica.com.br/pos-em-tecnologias-aplicadas-a-educacao/jogos-educacionais-pos/jogos-digitais-o-que-eles-sao--b97b28/explicacao/1>. Acesso em: 19 set. 2025.

[19] A gamificação, tradução do termo em inglês *gamification*, pode ser entendida como a utilização de elementos de jogos em contextos fora de jogos, isto é, da vida real. O uso desses elementos – narrativa, feedback, cooperação, pontuações etc. – visa a aumentar a motivação dos indivíduos com relação à atividade da vida real que estão realizando. Disponível em: <https://sead.paginas.ufsc.br/files/2020/04/eBOOK-Gamificacao.pdf>. Acesso em: 20 set. 2025.

É possível utilizar elementos de jogos de forma manual, como cartazes, anotações, medalhas e troféus desenhados em papel, narrativas, pontuações, entre outros. Ainda, enfatiza que o aspecto social e a cooperação – atributos da gamificação – podem ser aproveitados com ênfase na educação. A exploração, pesquisa, curiosidade, autossuperação, construção são algumas características que podem ser usadas de maneira positiva para potencializar o aprendizado e motivar os estudantes por intermédio da gamificação. A Figura 6 ilustra elementos da gamificação.

Figura 6 - Elementos da gamificação



Fonte: Adaptado com base em Fardo (2013).

A principal diferença entre jogos e gamificação está na voluntariedade, uma vez que no primeiro os jogadores participam de jogos espontaneamente, escolhendo jogar como o objetivo de se divertir, enquanto na segunda a participação não é necessariamente voluntária.

Os jogos são experiências independentes criadas principalmente para diversão, enquanto a gamificação incorpora elementos de jogos em contextos não lúdicos para atingir objetivos específicos, como motivação, engajamento e aprendizado.

2.4 Inteligência Artificial Generativa – GenAI

As Tecnologias da Informação e da Comunicação ocupam irrestrito espaço na vida das gerações contemporâneas, especialmente por meio de dispositivos móveis e, mais recentemente, pela rápida evolução de tecnologias que utilizam GenAI.

A GenAI "é um termo que descreve qualquer tipo de modelo de IA que gera conteúdo. Isso inclui uma ampla gama de aplicações, desde a criação de imagens e música, até a redação de textos e conversação" (DS Academy, 2025). Destacam-se neste sentido, os sistemas baseados nos Modelos de Linguagem de Grande Escala (*Large Language Models* - LLM).

A LLM é um modelo de GenAI projetado para entender e gerar texto ou imagens em linguagem natural utilizando os *chatbots* - programas de computador planejados para simular conversas humanas. Os *chatbots* utilizam GenAI para interagir com usuários em tempo real, respondendo a perguntas, fornecendo informações ou realizando tarefas específicas. Estão disponíveis em diversos aplicativos, *sites* e plataformas de mensagens e foram projetados para entender e gerar texto, permitindo que os usuários tenham diálogos naturais e informativos.

A LLM aprende a partir de grandes quantidades de dados e captura nuances da linguagem que anteriormente eram difíceis de modelar. Hilton (2023) destaca que "a IA é uma tecnologia fantástica, que está causando grandes avanços na medicina, no desenvolvimento de novos materiais, na previsão de terremotos ou inundações."

2.5 Acessibilidade e usabilidade

Destaca-se neste estudo, os conceitos de acessibilidade e usabilidade relacionados aos recursos digitais e às experiências do usuário. Sobre a acessibilidade tem-se que:

> O desenvolvimento de páginas compatíveis com recomendações e diretrizes, por si só, não garantem a usabilidade e a acessibilidade de um site. A heterogeneidade no perfil dos usuários que acessam a *Web* é um desafio para os desenvolvedores, principalmente quando se considera que esses usuários agem de forma diferente e têm experiências diferentes. Ao se buscar soluções específicas para alguns problemas, pode-se gerar dificuldades de interação para determinados grupos de pessoas (Lara, 2012).

A autora informa que a acessibilidade pode ser considerada como um símbolo de qualidade descrito por meio do desenvolvimento de sistemas de informação flexíveis o suficiente para acolher as mais variadas necessidades dos usuários. Trata-se da transposição de barreiras que normalmente dificultariam o acesso aos meios digitais a certos grupos.

Ressalta-se que o plano de acessibilidade a ser aplicado na implementação do jogo digital refere-se às Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo da *Web* 1.0 (W3C, 2021) que explicam como tornar o conteúdo *Web* acessível às pessoas com deficiência. A acessibilidade na *Web* consiste no fato de que sites, ferramentas e tecnologias devem ser projetados e desenvolvidos para que as pessoas com deficiência possam utilizá-los.

> A acessibilidade na Web abrange todas as deficiências que afetam o acesso à Web, incluindo: auditivo, cognitivo, neurológico, físico, discurso, visual. Beneficiam também pessoas sem deficiência: pessoas que usam telefones celulares, relógios inteligentes, TVs inteligentes e outros dispositivos com telas pequenas e diferentes modos de entrada; idosos com alterações de habilidades devido ao envelhecimento; pessoas com deficiências temporárias, como braço quebrado ou perda de óculos; pessoas com limitações situacionais, como sob luz solar intensa ou em um ambiente onde não podem ouvir áudio; pessoas que usam uma conexão lenta à Internet ou que têm largura de banda limitada ou cara (W3C, 2021).

A norma ISO 9241-11 define usabilidade como a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos, para atingir objetivos específicos, com eficácia,

eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.[20] Lara (2012) salienta que a usabilidade técnica é um conceito relacionado a diversos componentes, sendo tradicionalmente associados a 5 atributos (Nielsen, 1993). A Figura 7 explicita essa informação:

Figura 7 - Atributos da usabilidade técnica Nielsen (1993)

Atributos da usabilidade técnica segundo Nielsen (1993)	
1) Facilidade de aprendizado	O sistema deve ser fácil de aprender, de forma que um usuário possa começar a utilizá-lo de forma rápida.
2) Eficiência	O sistema deve ser eficiente ao ser utilizado e uma vez que o usuário tenha aprendido a utilizá-lo, ele possa ter alta produtividade.
3) Facilidade de memorização	O sistema deve ser fácil de lembrar de como ser utilizado, de forma que o usuário casual seja capaz de voltar a utilizá-lo sem necessidade de aprender tudo novamente.
4)Erros	Os sistema deve apresentar baixa taxa de erros, e quando cometidos pelos usuários, que sejam de fácil solução/recuperação.
5) Satisfação	O sistema deve ser de utilização agradável, de modo que os usuários sintam-se satisfeitos enquanto utilizam.

Fonte: Adaptado com base em Lara (2012).

Avaliar a usabilidade de um recurso digital envolve questões relacionadas à funcionalidade e a facilidade de seu uso como uma ferramenta, considerando como um dos principais desafios a redução de tempo necessário para que o usuário aprenda a utilizar o sistema (Nielsen, 1993). Neste sentido, a sistemática a ser adotada para mediar a usabilidade do jogo digital levará em consideração requisitos associados à exibição de informação e requisitos relacionados à entrada de dados (Leitão, *et al.*, 2012).

Sobre a exibição de informação os requisitos são apresentados na Figura 8.

[20] Norma ISO - ISO 9241-11. Orientações sobre usabilidade da norma ISO 9241-11. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/en/ISOOnline.frontpage>. Acesso em: 21 set. 2025.

Figura 8 - Requisitos associados à exibição de informação

Requisitos associados à exibição de informação	
Consistência	Comportamento generalizável; interface composta de menus, comandos de entrada e funções com apresentação visual e comportamentos idênticos, representados, pela padronização de maiúsculas em comandos como “Salvar”, “Sair” e “Ajuda”.
Feedback	Nível de *Hardware:* gerado sempre que o usuário manipula um dispositivo de entrada (ex.: resposta de movimentação de *mouse*, ou visualização simultânea de caracteres digitados); Nível de Sequência: indica ao usuário que um comando executado foi aceito (ex.: objetos selecionados devem ser realçados); Nível Funcional: indica o tempo de processamento de um comando executado pelo usuário (ex.: a ampulheta mostrando que a CPU está ocupada).
Níveis de habilidade e comportamento humano	Depende do fator social. Leva em conta o tipo de formação e o meio social do conjunto de usuários do sistema.
Percepção humana	Permite que o usuário interaja com a interface por meio de heurísticas coerentes, sem uso de memória excessiva.
Metáforas	Técnica de substituir um signo por outro para tornar a comunicação mais efetiva. Ex. o carrinho de compras representa a cesta de compras do usuário à medida que ele vai escolhendo itens para comprar.
Minimização da memória	Ícones e signos de fácil memorização.
Eficiência no diálogo e movimento	Posicionamento entre ícones num projeto de layout da tela, de forma a encurtar a distância que o mouse percorre entre dois cliques.
Classificação funcional dos comandos	Os menos devem conter no máximo 9 itens.
Manipulação direta	Permite ao usuário manter controle dos objetos representados no computador.
Exibição Exclusiva de Informação Relevante	Mostrar exclusivamente a informação que seja relevante ao contexto corrente, a fim de facilitar sua assimilação.
Uso de Rótulos, Abreviações e Mensagens	Atenção à consistência dos rótulos, padronização de abreviaturas e previsibilidade das cores; os símbolos previamente padronizados não devem ser alterados, evitando a confusão de significados.
Uso adequado de janelas	Evitar a abertura de novas janelas ao clicar em um *link*, devido à poluição visual
Projeto Independente da Resolução do Monitor	Definir a aparência dos componentes por meio de percentuais do espaço disponível, determinado pelo número de *pixels.*

Fonte: Adaptado com base em Leitão *et al.* (2012).

Os requisitos relacionados a entrada de dados são elencados na Figura 9.

Figura 9 - Requisitos associados à entrada de dados

Requisitos associados à entrada de dados	
Mecanismos de ajuda	Devem ser fornecidas informações de ajuda para toda ação de entrada e sempre que o *mouse* “passar” sobre um item de interface; esse mecanismo auxilia o usuário a sempre ter a informação correta sobre as entradas que deve fornecer ao sistema.
Prevenção de erros	Um bom projeto de interface não permite que o usuário escolha uma opção inválida e, só após a ação, receba um feedback de erro. Assim, alguns requisitos devem ser seguidos: (i) desativação ou inibição de itens inválidos, (ii) exibição de orientações adequadas para a entrada correta de dados, (iii) minimização da quantidade de dados de entrada, (iv) permissão ao usuário de controlar o fluxo interativo (ex.: “pular” e alterar a ordem de ações) e (v) permissão ao usuário de personalizar comandos e mensagens.
Tratamento de Erros	Dois tipos de erros: o sintático decorre do fornecimento de parâmetros/nomes errados para um comando/sequência de comandos; o funcional ocorre quando um comando é acionado por engano. Para o erro sintático, a interface deve exibir uma mensagem clara, que mostre a causa do erro e dê ao usuário a opção de desfazê-lo. Quanto ao erro funcional, existem quatro comandos para tratá-lo: (a) *undo*, que reverte o efeito do comando que gerou o erro; (b) *abort*, que cancela o comando durante a execução; (c) *cancel*, que cancela o comando antes de ser acionado; (d) *correct*, que corrige o comando antes da execução.

Fonte: Adaptado com base em Leitão *et al.* (2012).

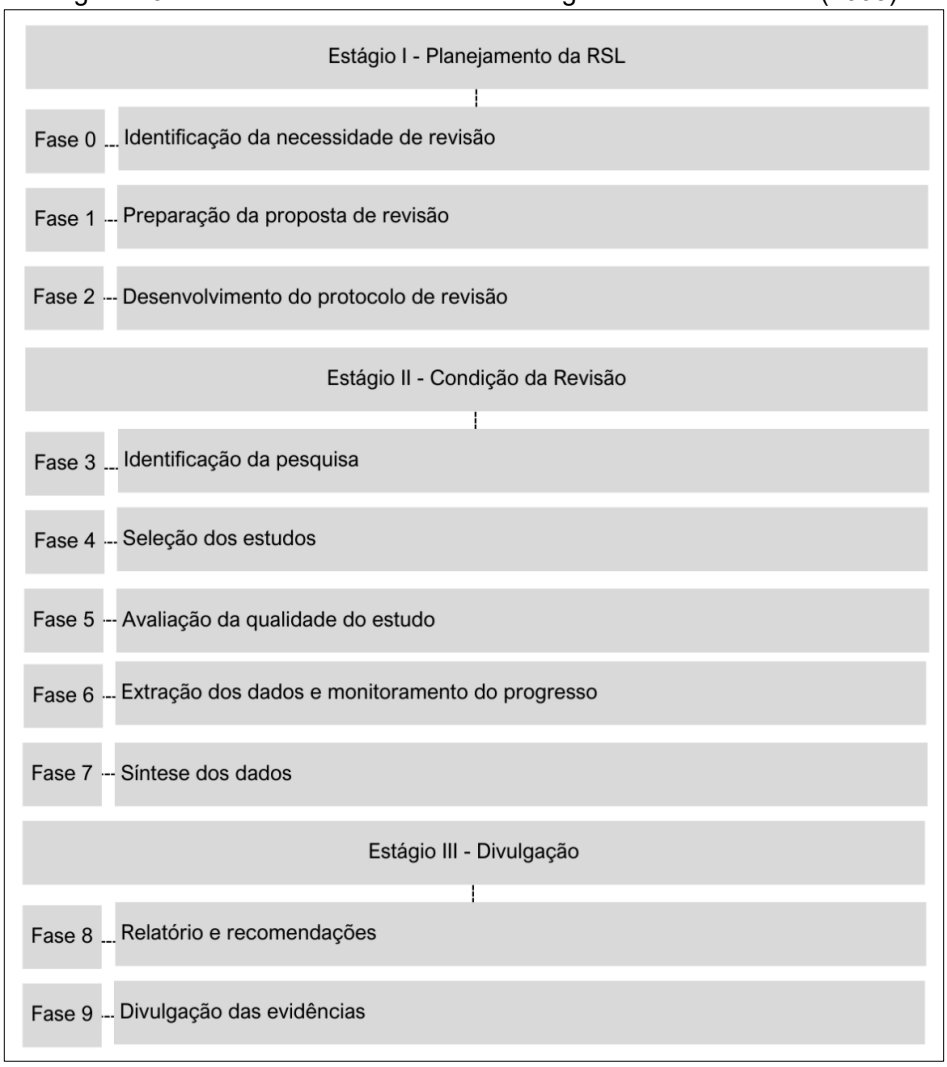
Salienta-se que o cumprimento das recomendações normativas é fundamental tanto para os usuários quanto para desenvolvedores, uma vez que possibilita a ampliação do alcance do público-alvo, melhora a satisfação do usuário e garante a conformidade com regulamentações de acessibilidade. Portanto, é fundamental que *designers,* desenvolvedores e criadores de conteúdo considerem tanto a acessibilidade quanto a usabilidade em seus projetos digitais.

3 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Nesta seção apresenta-se a revisão sistemática da literatura. Destaca-se que esta etapa foi atualizada após a reformulação do jogo digital proposto no estudo. Neste sentido, a RSL, argumentou para a construção de um jogo digital com referência ao uso de GenAI.

A revisão sistemática da literatura foi baseada no protocolo de Tranfield *et al*. (2003). O referido protocolo possui três estágios e nove fases conforme especifica a Figura 10.

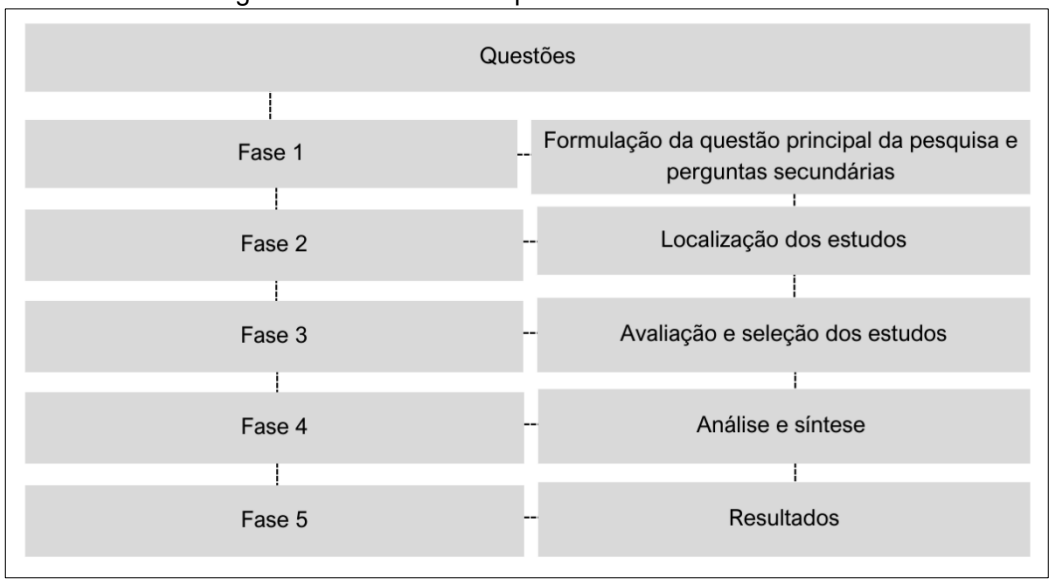
Figura 10 - Protocolo com fases da RSL segundo Tranfield et.al. (2003)



Fonte: Adaptado com base em Tranfield *et al.* (2003).

Para este estudo adaptou-se, a fim de melhor enquadramento, o protocolo original utilizando-se as cinco fases que seguem demonstradas na Figura 11.

Figura 11 - Protocolo adaptado com as fases da RSL

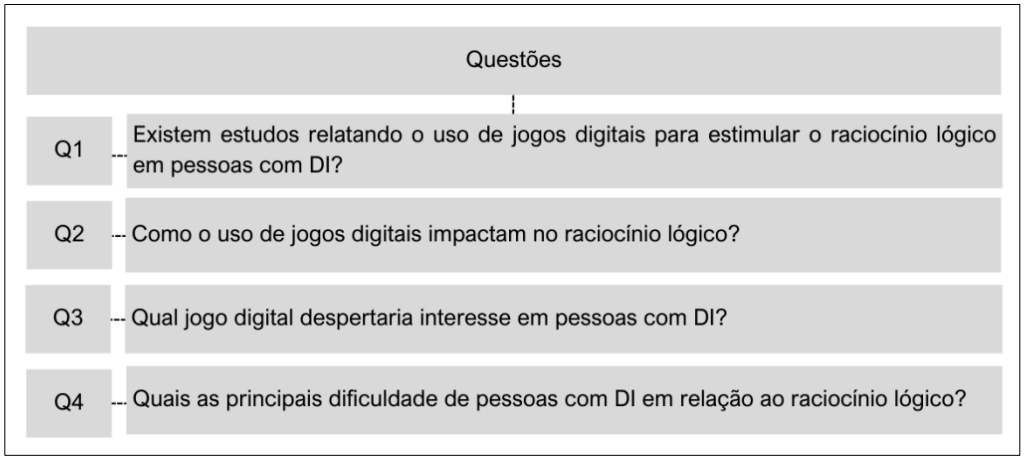


Fonte: Adaptado com base em Tranfield *et al*. (2003).

3.1 Formulação das questões e localização dos estudos

Nesta fase da RSL os assuntos de pesquisa foram baseados nas palavras-chave: deficiência intelectual, raciocínio lógico, jogos digitais e Inteligência Artificial Generativa. Tais palavras são responsáveis por alinhar o estudo com os questionamentos destacados na Figura 12:

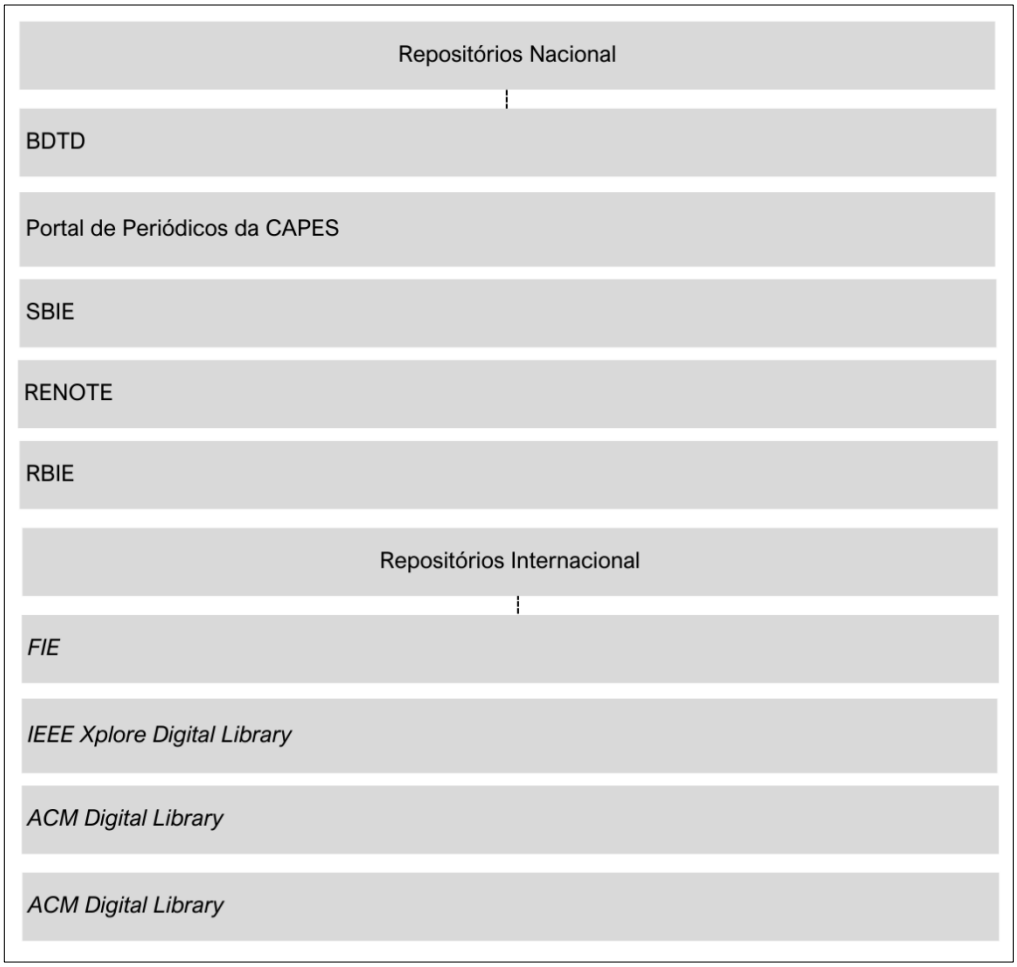
Figura 12 - Formulação das questões de pesquisa



Fonte: autora.

Conforme apresentado na Figura 13, as bases de dados escolhidas incluem repositórios nacional e internacionais de periódicos, anais de congressos, teses de doutorado e dissertações de mestrado.

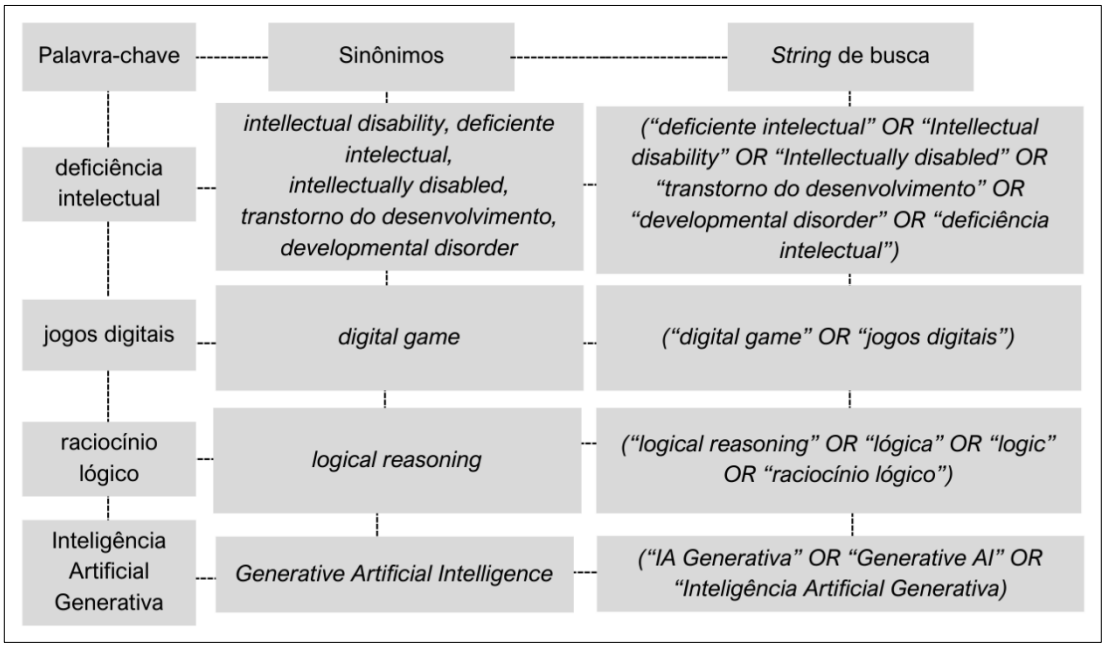
Figura 13 - Repositório eletrônico de dados pesquisados



Fonte: autora.

As palavras-chave utilizadas para a pesquisa estão contidas na Figura 14 assim como as *strings* de busca utilizadas.

Figura 14 - Palavras-chave e strings de busca utilizadas



Fonte: autora.

A busca abrangeu publicações em língua portuguesa e língua inglesa no período compreendido entre os anos de 2020 e 2024, entendendo-se que o recorte temporal de cinco anos poderia concentrar bons achados para este estudo. Somente foram incluídos nesta pesquisa artigos de periódicos, artigos de conferências, teses de doutorado e dissertações de mestrado.

3.2 Avaliação e seleção dos estudos

Apresenta-se na Figura 15 os resultados obtidos com o uso das *strings* de maneira individual.

Figura 15 - Resultados da busca com *strings* individuais

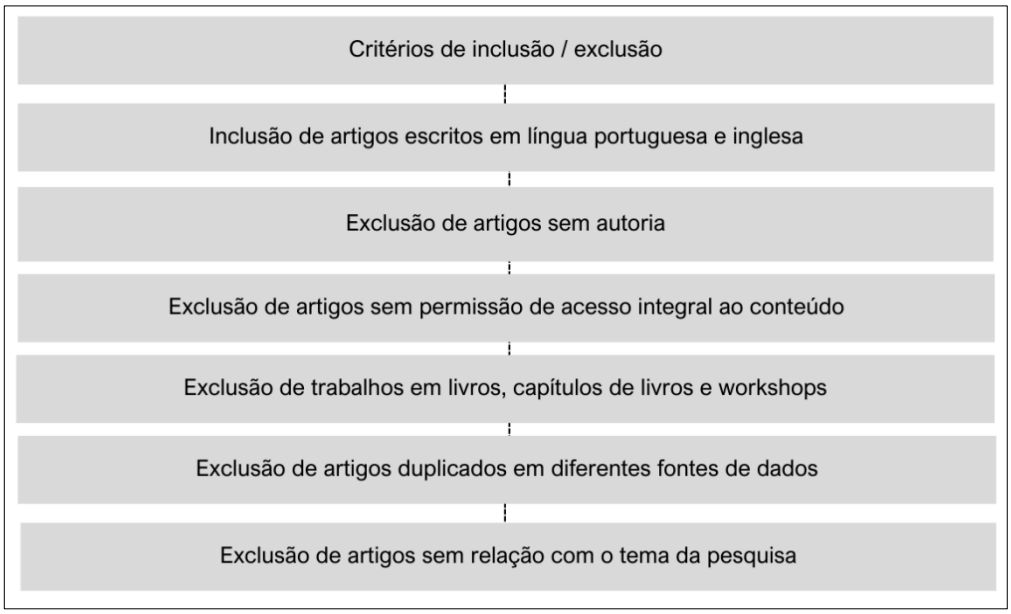
Repositório	Deficiência Intelectual	Raciocínio Lógico	Jogos Digitais	Inteligência Artificial Generativa
BDTD	278	12	40	21
Periódicos CAPES	473	28	790	69
SBIE	6	8	12	6
RENOTE	2	7	3	4
FIE	4	3	10	3
RBIE	1	7	6	3
IEEE Xplore Digital Library	88	0	434	92
AMC Digital Library	6	9	8	6

Fonte: autora.

Ressalta-se que a *string* foi utilizada tanto em língua inglesa quanto em língua portuguesa e que sofreu algumas alterações com base nas características únicas de cada repositório.

As pesquisas iniciais sem a aplicação de filtros e critérios retornaram o total de 2.439 estudos assim, alguns métodos de inclusão e exclusão foram utilizados para garantir a qualidade da pesquisa, conforme exemplificado na Figura 16.

Figura 16 - Critérios de inclusão e exclusão a partir do uso de *strings*



Fonte: autora.

Para realizar a busca nestes repositórios foram utilizados as palavras-chave e os sinônimos referidos na Figura 17. A fim de otimizar a busca usou-se os conectores lógicos *OR* e *AND*. A *string* resultante foi a seguinte:

Figura 17 - *Strings* resultando do uso de conectores OR e AND

((“deficiência intelectual” OR “deficiente intelectual” OR “intelectual disability” OR intellectually disabled” OR “transtorno do desenvolvimento” OR “developmental disorder”) AND (“logical reasoning” OR “lógica” OR “logic” OR “raciocínio lógico”) AND (“jogos digitais” OR “digital game”) AND (“Inteligência Artificial Generativa” OR “IA generativa” OR “generative AI”))

Fonte: autora.

Após o refinamento da busca utilizando os critérios de inclusão e exclusão obteve-se um total de sete estudos. A relação de trabalhos restantes após a aplicação desses critérios e com as *strings* de busca de forma concatenadas pode ser observada na Figura 18:

Figura 18 - Resultado da busca com *strings* concatenadas

Repositório	Total de estudos
BDTD	0
Periódico CAPES	1
SBIE	4
RENOTE	1
FIE	0
RBIE	0
IEEE Xplore Digital Library	1
AMC Digital Library	0

Fonte: autora.

Ao analisar a busca realizada com as *strings* concatenadas o número de trabalhos encontrados reduziu significativamente, indicando que a estratégia de pesquisa se tornou eficaz ao capturar uma quantidade relevante de documentos para serem analisados neste trabalho.

3.3 Análise

Os trabalhos apresentados na Figura 19 foram os que, de acordo com os critérios estabelecidos, se aproximaram do tema discutido nesta dissertação. Após esta esquematização os textos são apresentados de forma sucinta no qual estão destacados os objetivos e as conclusões de cada estudo.

Figura 19 - Textos destacados para a RSL deste estudo

Ano	Repositório	Título	Autor	Tipo de Publicação
2020	SBIE	POTENCIALIZA 3D: jogo para o ensino de atividades matemáticas básicas a discentes com deficiência intelectual	Francisco da C. Silva *et al.*	Artigo
2020	SBIE	ANE - Jogos educativos para auxiliar crianças com deficiência intelectual no aprendizado do alfabeto, numerais e emoções	Juliana F. Bentes *et al.*	Artigo
2021	RENOTE	ATIVA: um ambiente virtual para apoiar o ensino e aprendizagem de Aluno com deficiência intelectual	Vinicius Schultz Garcia da Luz *et al.*	Artigo
2021	IEEE *Xplore Digital Library*	Jogos Digitais Educacionais e Pensamento Computacional para alunos com Deficiência Intelectual - Diretrizes para acessibilidade	Taynara Cerigueli Dutra *et al.*	Artigo
2022	SBIE	Implementação e avaliação de um Jogo Digital Educacional para desenvolvimento do Pensamento Computacional em crianças neurotípicas e com Deficiência Intelectual	Taynara Cerigueli Dutra *et al.*	Artigo
2024	SBIE	A utilização da Inteligência Artificial para adaptar o nível de dificuldade e manter os alunos engajados na aprendizagem com jogos	Sandra Behenck Schwanck *et al.*	Artigo
2024	Periódicos CAPES	Jogos digitais como recurso didático: uma perspectiva promissora para alfabetização de alunos com deficiência intelectual	Sildenice Melo de Lima *et al.*	Artigo

Fonte: autora.

Com o objetivo de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de discentes com DI e, servindo como instrumento pedagógico para professores que

ensinam Matemática, Silva *et al.* (2020) desenvolveu o jogo educacional “Potencializa 3D”. A aplicação abordou conteúdos iniciais da Matemática por meio de formas geométricas básicas buscando melhor desenvolver a coordenação motora, percepção e noções de lateralidade. O público-alvo foram discentes da cidade de Viana-MA. Para a fundamentação do jogo o autor se valeu dos pressupostos da teoria histórico-cultural de Vygotsky. O autor considerou que o jogo desenvolveu aprendizagem significativas e colaborou para que os discentes se tornassem capazes e desenvolvessem suas potencialidades.

Com o objetivo de facilitar a alfabetização, reconhecimento dos numerais e das emoções humanas em crianças com DI, Bentes *et al.* (2020) propôs a criação do aplicativo “ANE”, um jogo educativo para auxiliar crianças com deficiência intelectual. A autora indica o uso do aplicativo por profissionais nas salas de Atendimento Educacional Especializado e destaca o aspecto lúdico vislumbrado a partir da Teoria da Aprendizagem de Piaget. Analisando os dados coletados nos procedimentos de criação, teste e avaliação do jogo, a autora destaca a receptividade dos participantes: estudantes, pais e professores. A facilidade de navegabilidade foi um dos aspectos observados. É presente nas afirmações a relevância dos recursos das tecnologias digitais de informação e comunicação para garantir o atendimento de qualidade aos indivíduos portadores de DI.

O trabalho de Luz *et al.* (2021) apresenta um ambiente virtual de aprendizagem para o gerenciamento de atividades executadas em aulas de informática em uma instituição de ensino que atende a modalidade de educação especial. O “Ativa” foi pensado para auxiliar o trabalho pedagógico de fixação de conteúdos direcionado a estudantes com DI. A construção do ambiente virtual passou pelo aprofundamento do conceito de jogos sérios como ferramentas interativas que promovem o desenvolvimento de habilidades e o aprendizado. Dentre os aspectos conclusivos, o autor destaca que o “Ativa” atende as individualidades dos estudantes e permite aos professores dinamizarem suas aulas por meio do gerenciamento das atividades propostas.

O trabalho de Dutra *et al.* (2021) objetivou compreender a relação entre a aprendizagem de crianças com deficiência intelectual e as diretrizes existentes para o desenvolvimento de jogos digitais educativos acessíveis. Para tanto, investigou-se as adaptações necessárias aos jogos digitais educacionais para torná-los acessíveis às pessoas com DI. Analisou-se também, como possíveis mudanças poderiam ajudar os

estudantes a superarem as dificuldades e desenvolver o pensamento computacional por meio de jogos digitais.

Sequencialmente ao estudo anterior e no sentido de aprofundar suas pesquisas, Dutra *et al.* (2022) trouxe o Pensamento Computacional como fundamentação do jogo digital “Pensar e Lavar (PeL)”. O propósito do instrumento foi auxiliar no desenvolvimento intelectual de estudantes neurotípicos e com DI, contribuindo com a autonomia e inclusão desse público. O jogo teve como temática atividades da vida cotidiana (ADV) pensadas para promover reflexões sobre as realidades sociais. No processo de avaliação e aprimoramento do jogo digital houve a interação de 47 crianças com a mediação de seus professores. A autora considerou o Pensamento Computacional como um importante aliado para aprimorar as competências de estudantes neurotípicos e com DI. Ainda, destacou que os jogos digitais educativos promovem o ensino lúdico e desenvolvem habilidades mentais aos jogadores.

Schwanck *et al*. (2024), apresentou o objetivo de analisar as contribuições do uso de jogos alimentados pela IA, como ferramenta na personalização e engajamento da aprendizagem. O foco do texto foi a RSL no período entre 2009 e 2024. A autora construiu um portfólio com 14 publicações que abordam o tema do estudo. Destaca-se que o uso de IA na elaboração de gamificação e de jogos educacionais oferece novas propostas de personalizar a aprendizagem e aumentar o engajamento dos estudantes. Desse modo, a autora conclui que a utilização de inteligência artificial se apresenta como uma ferramenta de auxílio importante no processo de ensino e aprendizagem.

O estudo de Lima *et al.* (2024) objetivou analisar a contribuição dos jogos digitais no processo de alfabetização de crianças com DI. Constituiu-se de uma pesquisa bibliográfica sobre o uso desses artefatos na aprendizagem da leitura e da escrita por estudantes com deficiência intelectual. A autora abordou quatro publicações sobre tecnologias digitais como ferramentas de transmissão de conhecimento. O trabalho sintetizou os jogos digitais como facilitadores do processo de aprendizagem e potencializadores das habilidades de crianças com deficiências intelectuais.

Pode-se observar por meio do Figura 20, as principais convergências dos textos analisados.

Figura 20 - Representação esquemática dos textos analisados da RSL

Título	Palavras-chave	Objetivos	Resultados
POTENCIALIZA 3D: jogo para o ensino de atividades matemáticas básicas a discentes com Deficiência Intelectual	Jogo educacional, teoria histórico-cultural, Deficiência Intelectual, Potencializa 3D	Contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de discentes com DI.	Desenvolvimento de aprendizagem significativas; desenvolvimento de capacidades e potencialidades.
ANE - Jogos Educativos para Auxiliar Crianças com Deficiência Intelectual no Aprendizado do Alfabeto, Numerais e Emoções	Deficiência intelectual, inclusão, acessibilidade, aplicativo, inclusão digital, jogos educativos, tecnologia assistiva, engenharia de software	Facilitar a alfabetização, reconhecimento dos numerais e das emoções humanas em crianças com Deficiência Intelectual.	Aplicativo auxilia no desenvolvimento cognitivo de crianças e adolescentes portadores de Deficiência Intelectual.
ATIVA: um ambiente virtual para apoiar o ensino e aprendizagem de Aluno com deficiência intelectual	Deficiência Intelectual, RAD, ambiente virtual, jogos sérios	Auxiliar o trabalho pedagógico de fixação de conteúdos direcionado a estudantes com DI.	Reuso de aulas cadastradas; base de dados sobre jogos sérios gratuitos a serem aplicados aos alunos com DI.
Jogos Digitais Educacionais e Pensamento Computacional para alunos com Deficiência Intelectual - Diretrizes para acessibilidade	Pensamento computacional, jogos digitais educativos, deficiências intelectuais, acessibilidade	Compreender a relação entre a aprendizagem de crianças com deficiência intelectual e as diretrizes existentes para o desenvolvimento de jogos digitais educativos acessíveis.	Diretrizes para o desenvolvimento de jogos digitais educativos voltados aos alunos com deficiência intelectual.
Implementação e avaliação de um Jogo Digital Educacional para desenvolvimento do Pensamento Computacional em crianças neurotípicas e com Deficiência Intelectual	Pensamento computacional, jogo digital educacional, deficiência intelectual	Auxiliar no desenvolvimento intelectual de estudantes neurotípicos e com DI.	O PC aprimora as competências de estudantes neurotípicos e com DI. Os jogos digitais educativos promovem o ensino lúdico e desenvolvem habilidades mentais.
A utilização da Inteligência Artificial para adaptar o nível de dificuldade e manter os alunos engajados na aprendizagem com jogos	Educação, inteligência artificial, games, engajamento	Analisar as contribuições do uso de jogos alimentados pela IA, como ferramenta na personalização e engajamento da aprendizagem.	Demonstração do potencial da Inteligência Artificial e da gamificação nos jogos educacionais.
Jogos digitais como recurso didático: uma perspectiva promissora para alfabetização de alunos com deficiência intelectual	Tecnologia, jogos digitais, alfabetização, deficiência intelectual	Analisar a contribuição dos jogos digitais no processo de alfabetização de crianças com DI	Jogos digitais como ferramentas metodológicas que facilitam o processo de aprendizagem e potencializam as habilidades de crianças com DI.

Fonte: autora.

A totalidade de textos orienta para a busca dos pesquisadores no sentido de aliar o ambiente virtual tecnológico com a aprendizagem, seja por meio da utilização

de materiais já existentes ou da criação/adaptação de novos instrumentos. Os indivíduos com DI são os sujeitos em todos os casos. Os professores ou profissionais da área específica do atendimento especializado também estão incluídos nos estudos, sejam como facilitadores, aplicadores ou mediadores dos processos criativos dos objetos virtuais de aprendizagem e os estudantes com deficiência intelectual.

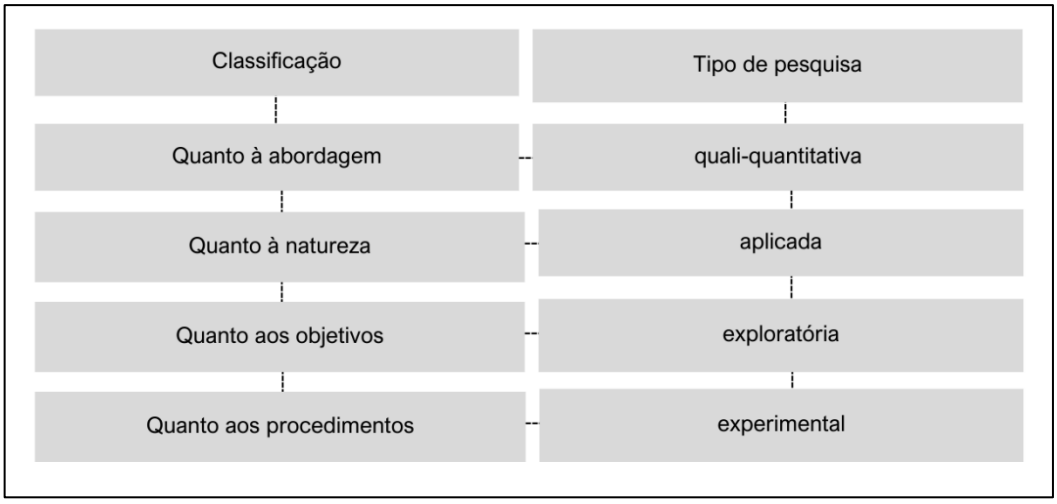
Os estudos indicam também que os recursos desenvolvidos facilitaram os processos de aprendizagem e que contribuíram com o desenvolvimento de habilidades dos indivíduos. Indicam ainda que a aprendizagem mediada pela tecnologia foi eficaz para os grupos-alvos e, em alguns casos, sugere-se aos professores aprimoramento no uso das tecnologias educacionais digitais.

As produções de Dutra *et al.* (2021), Schwanck *et al*. (2024) e Lima *et al*. (2024), detiveram-se em analisar a produção acadêmica e bibliográfica sobre o tema para inferir que as tecnologias digitais, em especial o uso de jogos digitais pode apresentar desdobramentos positivos para a aprendizagem de estudantes com deficiência intelectual.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para este trabalho, a delimitação classificatória de pesquisa adotada é a apresentada na Figura 21.

Figura 21 - Classificação da pesquisa



Fonte: autora.

O tratamento dos dados se deu de modo a articular uma análise qualiquantitativa. O trabalho com elementos numéricos representa a apreensão dos fenômenos visíveis e concretos (quantitativo) que aprofundam os significados das ações e relações humanas (qualitativo) e se constituem como convergentes e complementares uma vez que abrangem a realidade de modo interativo e dinâmico (Minayo, 2001).

A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente, esclarecem Gerhardt e Silveira (2009). Neste sentido, os dados qualitativos abarcam as respostas subjetivas dadas pelos respondentes e os dados quantitativos abordam as respostas quantificáveis obtidas a partir das questões objetivas apresentadas aos sujeitos. As autoras afirmam que o objetivo de uma pesquisa aplicada é fornecer conhecimentos para aplicação prática voltados para a resolução de problemas específicos. Silva e

Menezes (2005) orientam que pesquisas aplicadas envolvem verdades e interesses locais, assim a investigação em tela, caracteriza-se como uma pesquisa aplicada uma vez que pretende colaborar com a resolução de um problema específico como a compreensão de conceitos básicos do raciocínio lógico de pessoas com deficiência intelectual.

O desenvolvimento deste trabalho esteve pautado na abordagem de pesquisa experimental. Tais pesquisas consistem em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto (Gil, 2002). A partir da questão norteadora que delimitou o objeto de estudo, definiu-se o campo de pesquisa bem como os sujeitos e levantou-se as variáveis capazes de responder à interrogação inicial.

A coleta de dados se constituiu por meio de entrevistas formalizadas. Importa elucidar que existem alguns níveis de estruturação das entrevistas – entrevista informal, focalizada, por pautas e formalizada (Gil, 2008). A opção assumida neste estudo foi a entrevista formalizada por meio de questionários autoaplicados. O autor refere que o questionário expressa melhor o procedimento autoadministrado, em que o pesquisado responde por escrito as perguntas que lhe são feitas.

Quanto ao objetivo geral, segundo expressa o autor, pôde-se afirmá-lo como exploratório uma vez que propôs a familiaridade com o problema a fim de torná-lo explícito. A aproximação de um grupo específico para subsidiar a criação de um artefato, as reflexões e sugestões deste grupo antes e durante o processo de criação, designa este estudo como experimental (Gerhardt; Silveira, 2009).

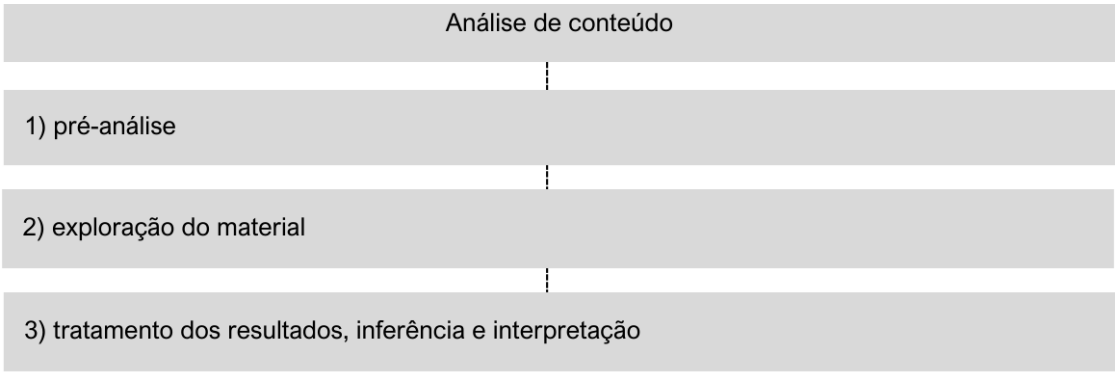
4.1 Caracterização do estudo

A análise de conteúdo expressa por Bardin (2016) é o modo escolhido para a verificação dos dados. Para a autora este tipo de análise de dados compreende:

> um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2016, p. 48).

Os esforços lançados sob o material coletado a fim de divulgar os achados da pesquisa, estão organizados em torno de três polos cronológicos, como expressa a Figura 22:

Figura 22 - Polos cronológicos da análise de conteúdo



Fonte: Adaptado com base em Bardin (2016).

Segundo a autora a pré-análise tem por objetivo operacionalizar e sistematizar as ideias iniciais, a fim de delinear um esquema preciso. É o momento da escolha dos documentos, da formulação da hipótese dos objetivos que irão fundamentar a interpretação final.

Sobre a exploração do material afirma que quando as operações da pré-análise forem adequadamente concluídas, a fase de análise propriamente dita se dá por meio da aplicação sistemática das decisões tomadas.

Na fase de tratamento dos resultados, da inferência e da interpretação, os resultados brutos são interpretados de maneira a serem significativos e válidos. O pesquisador, tendo à sua disposição resultados significativos, pode propor inferências e interpretações acerca dos objetivos previstos ou inesperados (Bardin, 2016).

A partir da delimitação dos objetivos e de se organizar o instrumento de coleta de dados, passos definidos a *priori, o encaminhamento* seguinte deu-se por meio do contato com os profissionais, sujeitos desta pesquisa.

A utilização de questionários *on-line* autoaplicados[21] foi a sequência e serviu para perceber o entendimento dos sujeitos quanto às principais dificuldades de

[21] Os questionários on-line autoaplicados foram veiculados por meio do *Google Forms.* O *Google Forms* é um serviço gratuito disponível a todos que possuem uma conta *Google* e tem por objetivo facilitar a criação de formulários e questionários para pesquisas diversas. O serviço pode ser acessado em diversas plataformas digitais como web, desktop e celular. Disponível em <https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/google-forms.html>. Acesso em: 23 ago. 2025.

raciocínio lógico de pessoas com DI bem como a opinião desses profissionais sobre o uso de jogos digitais como ferramenta de apoio ao desenvolvimento dessas habilidades.

O *corpus* foi constituído pelas respostas dos sujeitos por intermédio dos questionários autoaplicados.[22]

A fase de preparação do material se deu antes da análise propriamente dita. Tratou-se da preparação material e da preparação formal. A materialização visual da coleta de dados por meio da impressão física das respostas dos questionários autoaplicados ocorreu nesse momento.

A categorização, fase relacionada ao tratamento dos resultados, inferência e interpretação constituiu-se da operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero e com critérios previamente definidos (Bardin, 2016).

A autora afirma que classificar elementos em categorias impõe a investigação do que cada um deles têm em comum uns com os outros. O que vai permitir seu agrupamento é a parte comum existente entre eles. Esse é o olhar empregado nas respostas dos sujeitos entrevistados. Isolar os elementos – inventário – e impor certa organização às mensagens – classificação – para obter por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos (Bardin, 2016), são as ações relacionadas a categorização dos dados empenhadas neste estudo.

Com as categorias estabelecidas, orienta a autora que: a exclusão mútua que determina que cada elemento não pode existir em mais de uma divisão; a homogeneidade das categorias na qual um mesmo conjunto só pode funcionar num registro e numa mesma condição de análise; a pertinência considerada quando adaptada ao material de análise; a objetividade e a fidelidade, princípios que afirmam que diferentes partes de um mesmo material, ao qual se aplicado à mesma base categorial, devem ser codificadas da mesma maneira; a produtividade que é indicada em uma categoria quando essa fornece resultados férteis.

[22] Cabe destacar que na próxima subseção os sujeitos da pesquisa serão delimitadamente explicitados.

4.2 Os sujeitos da pesquisa

O objetivo desta subseção é ilustrar o processo que encaminhou a definição dos sujeitos desta investigação: profissionais que atuam com pessoas com DI. A intenção para delimitar o grupo de participantes foi contatar profissionais como psicólogos, psicoterapeutas, psicopedagogos e professores com atuação em salas de Atendimento Educacional Especializado (AEE) nas redes pública e particular de ensino dos municípios de Jaguarão e Pelotas, ambos no Rio Grande do Sul, bem como profissionais que atuam em clínicas especializadas.

No total foram encaminhados o contato com 15 profissionais. Os diálogos iniciais se deram por meio de conversas em aplicativos de mensagens e ainda pessoalmente. Houve o retorno de 13 pessoas. Para fins de informação, 11 profissionais que atuam na cidade de Jaguarão e 2 com atuação em Pelotas; destes, 9 especialistas que desempenham suas atividades nas redes públicas e 4 com atuação em clínicas particulares. Assim, compôs-se o grupo de 13 respondentes. Optou-se por não identificar os sujeitos dessa investigação a fim de garantir o anonimato dos profissionais e das pessoas com DI atendidas por eles. No decorrer do exame das respostas usar-se-á a codificação S1(sujeito 1), S2 (sujeito 2) ...S13 (sujeito 13), para referência aos sujeitos[23].

O diálogo se deu por meio de questionários autoaplicados em busca do levantamento do quantitativo de pessoas com DI atendidas nestes espaços e da troca de informações referentes ao tipo de intervenção capaz de colaborar com o desenvolvimento do raciocínio lógico destes sujeitos.

4.3 Etapa 1: Levantamento prévio com os profissionais da área

Nesta subseção apresenta-se o resultado do levantamento das informações para a viabilidade da implementação do jogo. Num primeiro momento é traçado o perfil básico dos respondentes e as demais questões que geraram respostas objetivas e quantificáveis (dados quantitativos). Em seguida, valendo-se da análise de conteúdo (Bardin, 2016) apresenta-se o levantamento das questões discursivas que versam acerca da percepção dos entrevistados sobre a aprendizagem de pessoas com DI,

[23] Destaca-se que ao longo da análise dos dados as expressões sujeitos, respondentes e entrevistados são utilizadas referindo-se aos profissionais como psicólogos, psicoterapeutas, psicopedagogos e professores que contribuíram com este estudo.

percepção sobre a aprendizagem mediada por jogos digitais, além de outras considerações feitas pelos respondentes (dados qualitativos). As questões apresentadas aos sujeitos da pesquisa são as ilustradas na Figura 23:

Figura 23 - Organização das questões para a coleta de dados

Q1	subjetiva	1. Qual seu nome?
Q2	objetiva	2. Qual sua idade?
Q3	subjetiva	3. Qual a sua formação?
Q4	objetiva	4. Há quantos anos você atua na área?
Q5	objetiva	5. Qual seu espaço de atuação?
Q6	objetiva	6. Quantos indivíduos/pacientes com deficiência intelectual você atende?
Q7	objetiva	7. Qual a faixa etária desses indivíduos/pacientes?
Q8	objetiva	8. Marque quantas meninas você atende.
Q9	objetiva	9. Marque quantos meninos você atende.
Q10	objetiva	10. Os indivíduos/pacientes possuem acesso a tecnologias como smartphones, tablets e ou computadores?
Q11	objetiva	11. Como avalia o domínio dos indivíduos/pacientes em relação à tecnologia?
Q12	subjetiva	12. Qual a maior dificuldade de indivíduos/pacientes com deficiência intelectual relacionadas ao raciocínio lógico?
Q13	subjetiva	13. Que tipo de abordagem é usada com esses pacientes/indivíduos para estimular o raciocínio lógico?
Q14	objetiva	14. Na sua opinião quais objetos virtuais de aprendizagem despertaria o interesse em indivíduos/pacientes com deficiência intelectual?
Q15	subjetiva	15. Outras considerações que queira fazer sobre o tema:

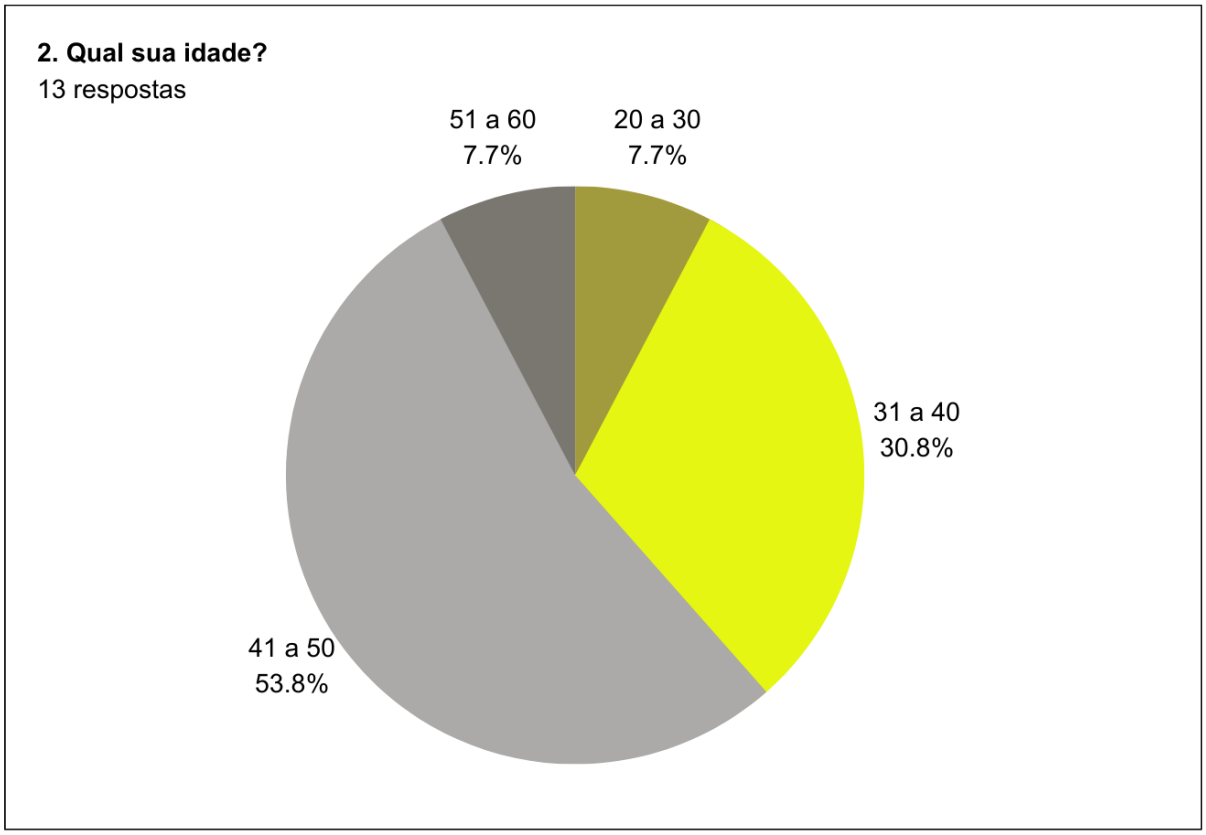
Fonte: autora.

4.3.1 Análise de dados: avaliação qualiquantitativa

Explicita-se, a fim de fluidez do texto, que a avaliação quali-quantitativa será constituída na sequência das questões já apresentadas (Figura 24), nas quais estão contempladas perguntas subjetivas – Q1 e Q3, perguntas objetivas – Q2, Q4 a Q11 e Q14 – e perguntas subjetivas-discursivas – Q12, Q13 e Q15.

A Q1 referia-se à identificação nominal de cada entrevistado que como já mencionado não será divulgada neste estudo. A Q2 fez referência à idade dos respondentes conforme ilustra a Figura 24:

Figura 24 - Faixa etária dos respondentes



Fonte: autora.

A maioria dos correspondentes – 7 entre os 13 –, está na faixa etária entre 41 e 50 anos, o que corresponde a 53,8%. Outros 4 respondentes têm entre 31 e 40 anos, ou seja, 30,8%. Os sujeitos entre 20 e 30 anos e 51 e 60 anos, representam 7,7% cada, o que garante 1 sujeito em cada grupo.

A questão referente à formação acadêmica e profissional está explicitada na Q3. As respostas são da Figura 25:

Figura 25 - Formação acadêmica dos respondentes

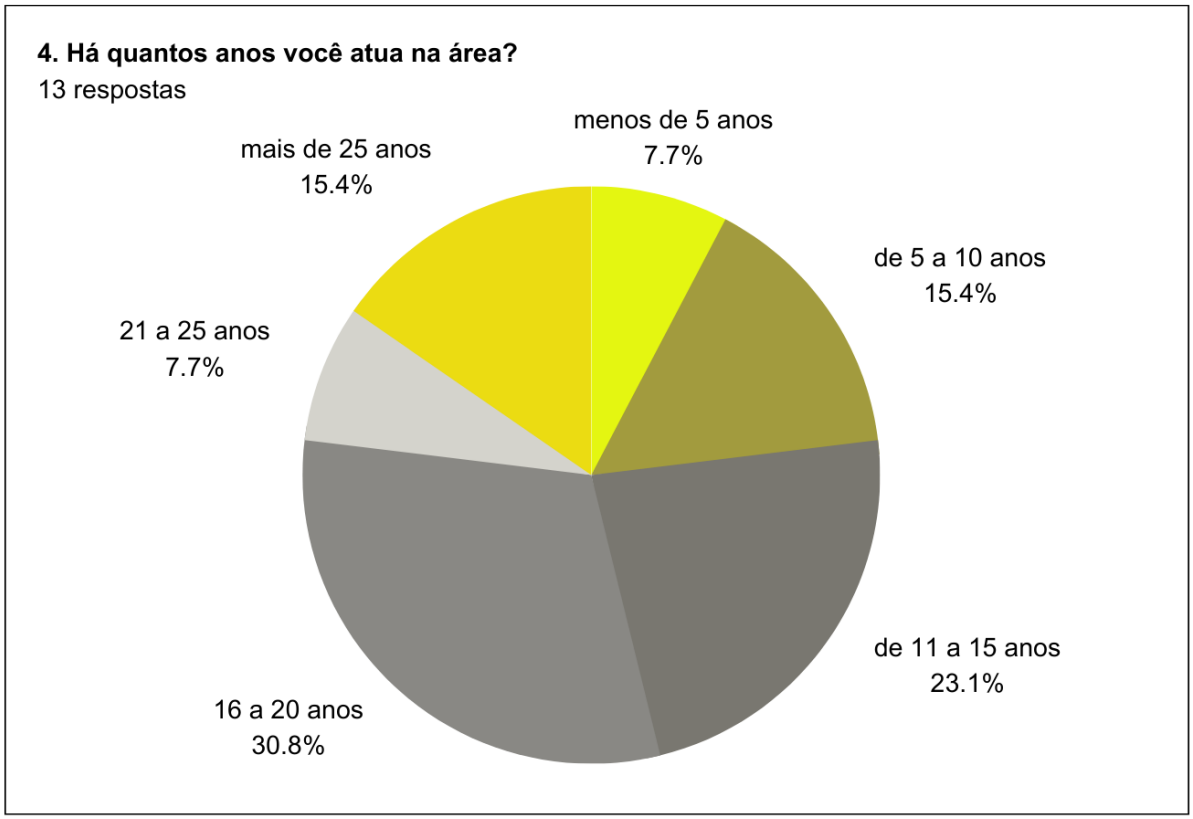
S1	Graduação em Pedagogia / Mestrado em Educação
S2	Graduação em Pedagoga / Pós-Graduação em Psicopedagogia
S3	Graduação em Pedagogia / Mestrado em Educação
S4	Graduação em Educação Física / Graduação em Filosofia / Graduanda em Fonoaudiologia
S5	Graduação em Pedagogia Habilitação Deficiência Mental / Pós-Graduação em Educação Infantil
S6	Graduação em Ciências Domésticas / Pós-Graduação em Informática para Professores / Pós-Graduação em Gestão Escolar / Pós-Graduação em Orientação Escolar / Pós-Graduação em Atendimento Educacional Especialização / Pós-Graduação em Psicopedagogia Institucional / Pós-Graduação em Supervisão Escolar
S7	Graduação em Educação Artística / Pós-Graduação em Educação Especial / Mestrado Educação
S8	Graduação em Pedagogia Habilitação em Deficiência Mental / Pós-Graduação em Educação Brasileira e Gestão Escolar
S9	Graduação em Pedagogia; Pós graduação em Psicopedagogia; Estudante do Mestrado em Educação
S10	Graduação em Pedagogia / Graduação em Psicologia
S11	Graduação em Pedagogia / Graduação em Psicologia / Pós-Graduação em Psicopedagogia
S12	Pós-Graduação em Neuropsicopedagogia
S13	Graduação em Pedagogia / Pós-Graduação em Neuropsicopedagogia

Fonte: autora.

Percebe-se o vínculo com o campo da educação seja por meio da graduação em Pedagogia como também por intermédio das pós-graduações que transitam na área da Educação Especial, da Psicopedagogia, da Neuropsicopedagogia e do Mestrado em Educação. Para fins deste estudo, o vínculo dos respondentes com as áreas de formação em tela corrobora com a finalidade de se ter contactado com esses profissionais em específico.

O tempo de atuação e a experiência profissional estão refletidos na Q4, como indicado na Figura 26.

Figura 26 - Tempo de atuação profissional dos respondentes



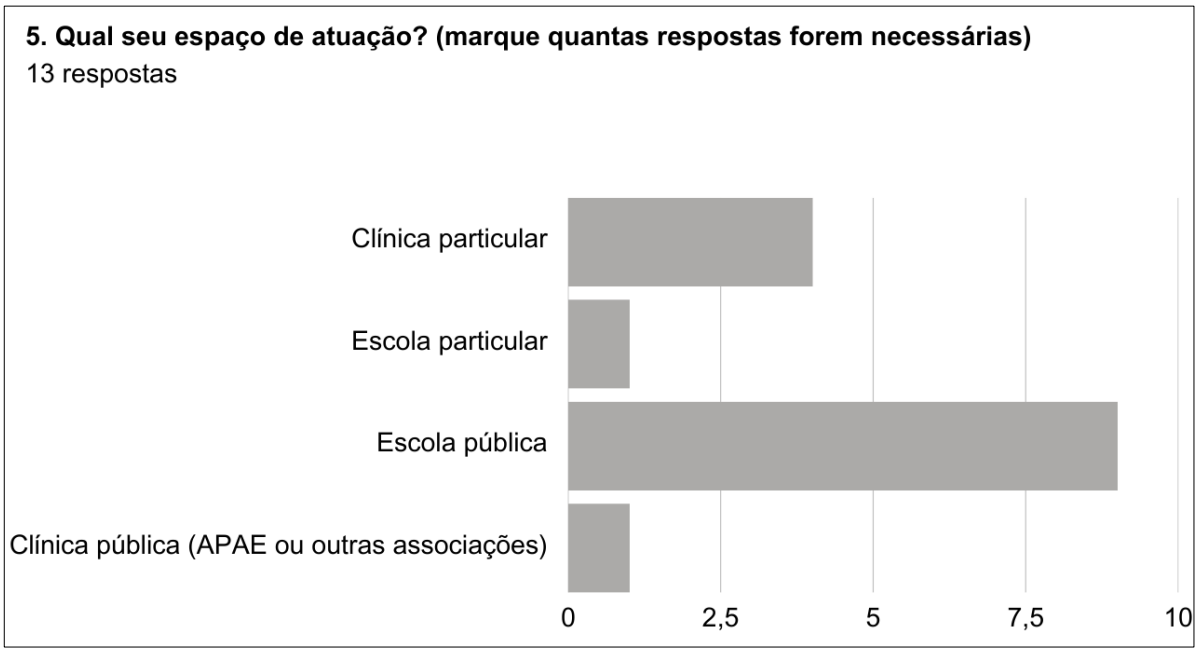
Fonte: autora.

O maior número de respondentes – 4 entre 13 –, está no grupo que tem de 16 a 20 anos de experiência na área, o que corresponde a 30,8%. Representando o grupo com 11 a 15 anos de atuação profissional, existem 3 pessoas, o que equivale a 23,1%. O grupo com maior tempo de prática, mais de 25 anos, é composto por 2 indivíduos, assim como o que exprime experiência de 5 a 10 anos, ambos correspondendo a 15,4%. Com a expressão de 1 respondente em cada agrupamento está o profissional que tem de 21 a 25 anos de prática e o que tem menos de 5 anos de atuação, ambos representando 7,7% do total de respondentes.

Sobre a área de atuação profissional (Q5), os respondentes indicaram que 9 entre 13, o que representa 69,2%, atuam em escolas públicas. Clínicas particulares é o local de atuação de 4 entrevistados e equivale a 30,8%. 1 profissional, ou seja, 7,7% atuam em clínicas públicas como APAEs ou outras associações, o mesmo valor obtido para atuação em escolas particulares. Destaca-se que esta indagação permitia que o

respondente indicasse mais de um local de atuação profissional, pois como é de conhecimento público, muitos profissionais da área da educação atuam em mais de um espaço profissional. Assim, se justifica o percentual maior que 100% na análise das respostas. A Figura 27 ilustra esta questão:

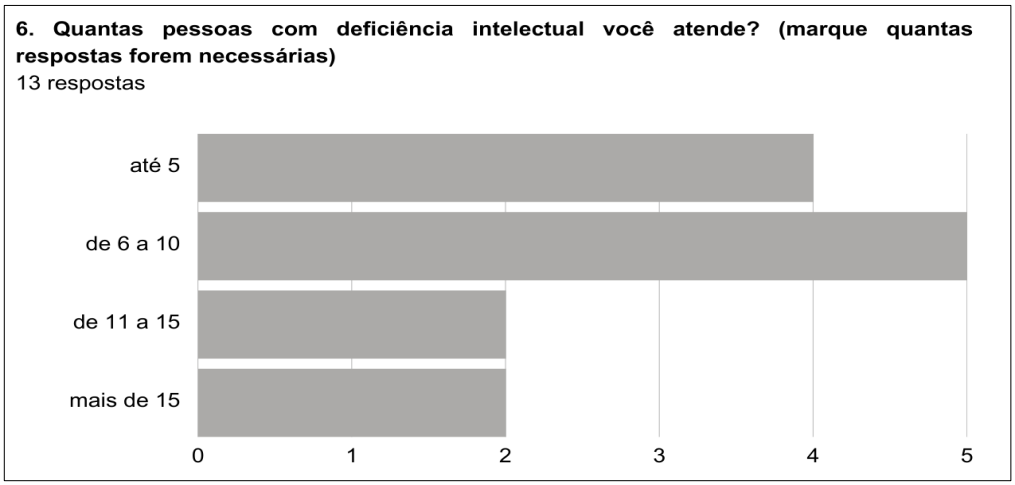
Figura 27 - Espaço de atuação profissional dos respondentes



Fonte: autora.

A Q6 requereu que os entrevistados informassem sobre o total de pessoas com DI que são acompanhadas. A Figura 28 exemplifica esta questão:

Figura 28 - Número de pessoas atendidas pelos respondentes

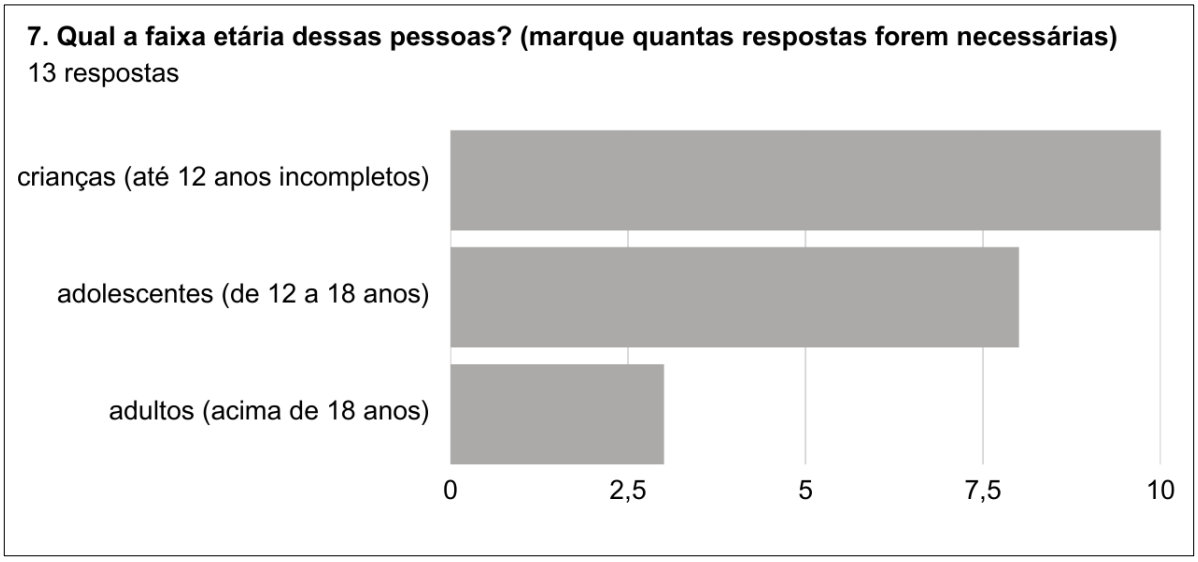


Fonte: autora.

O maior número de respondentes, 38,5% – 5 respondentes do total de 13 –, acompanham de 6 a 10 pessoas. 30,8%, o que equivale a 4 profissionais, que atendem até 5 pessoas. Existem dois grupos que equivalem a 15,4% cada, que atendem de 11 a 15 indivíduos e mais de 15 pacientes.

A inquirição sobre a faixa etária das pessoas com DI foi feita na Q7. Esta também foi uma questão na qual os respondentes podiam assinalar mais de uma opção, por isso o percentual total ultrapassa os 100%, conforme se observa na Figura 29.

Figura 29 - Faixa etária das pessoas com DI atendidas pelos respondentes

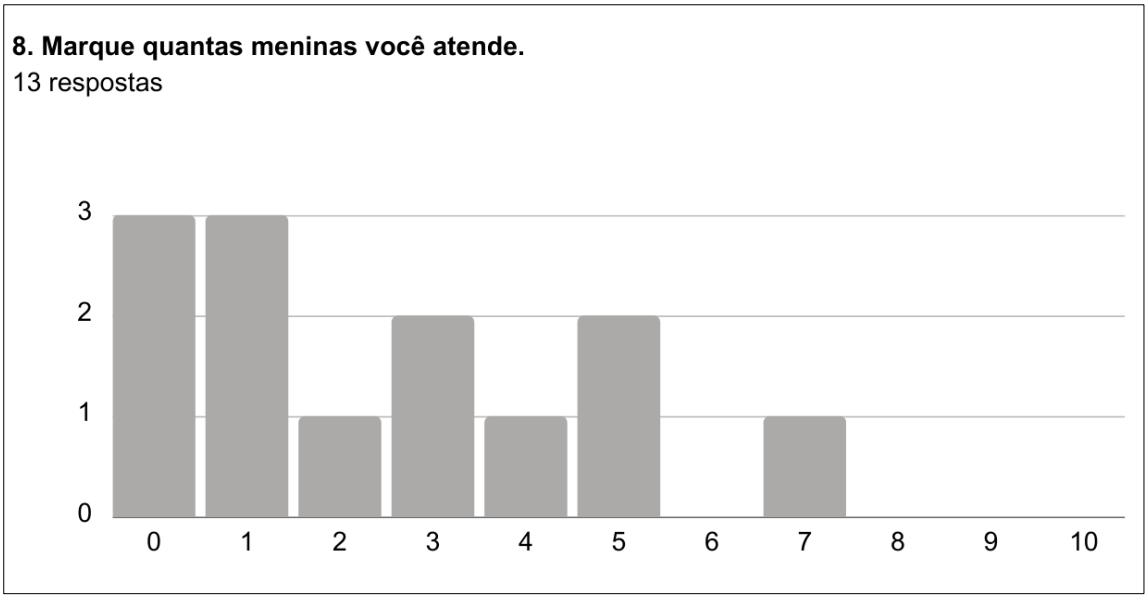


Fonte: autora.

O percentual de entrevistados que atende crianças corresponde a 76,9%, o que representa 10 entre 13. Os adolescentes também compõem o público de significativo número de respondentes, 61,5%, ou 8. Apenas 23,1%, dos participantes, ou seja, 3, acompanham adultos com DI.

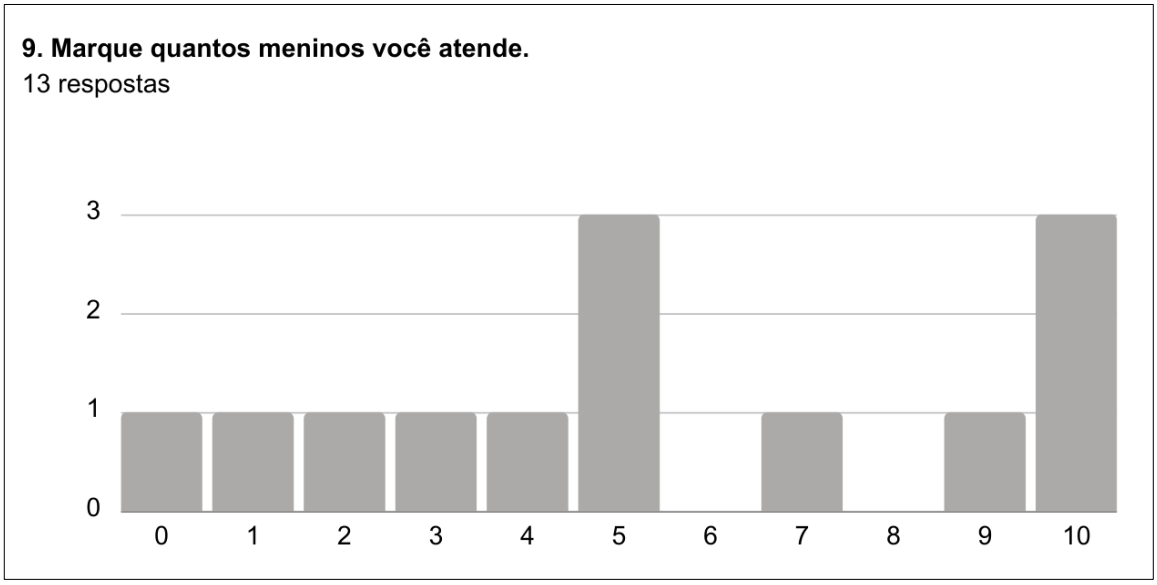
A Q8 e a Q9 dizem respeito à totalidade de indivíduos atendidos pelos respondentes e para isso está organizada de acordo com o gênero (feminino ou masculino) atribuído pelos entrevistados aos seus pacientes. A Figura 30 mostra, que o total de meninas com DI assistidas pelos entrevistados é de 31. Já referente aos meninos, a Figura 31 indica o acompanhamento de 81 pessoas com DI.

Figura 30 - Número de pessoas com DI do sexo feminino



Fonte: autora.

Figura 31 - Número de pessoas com DI do sexo masculino



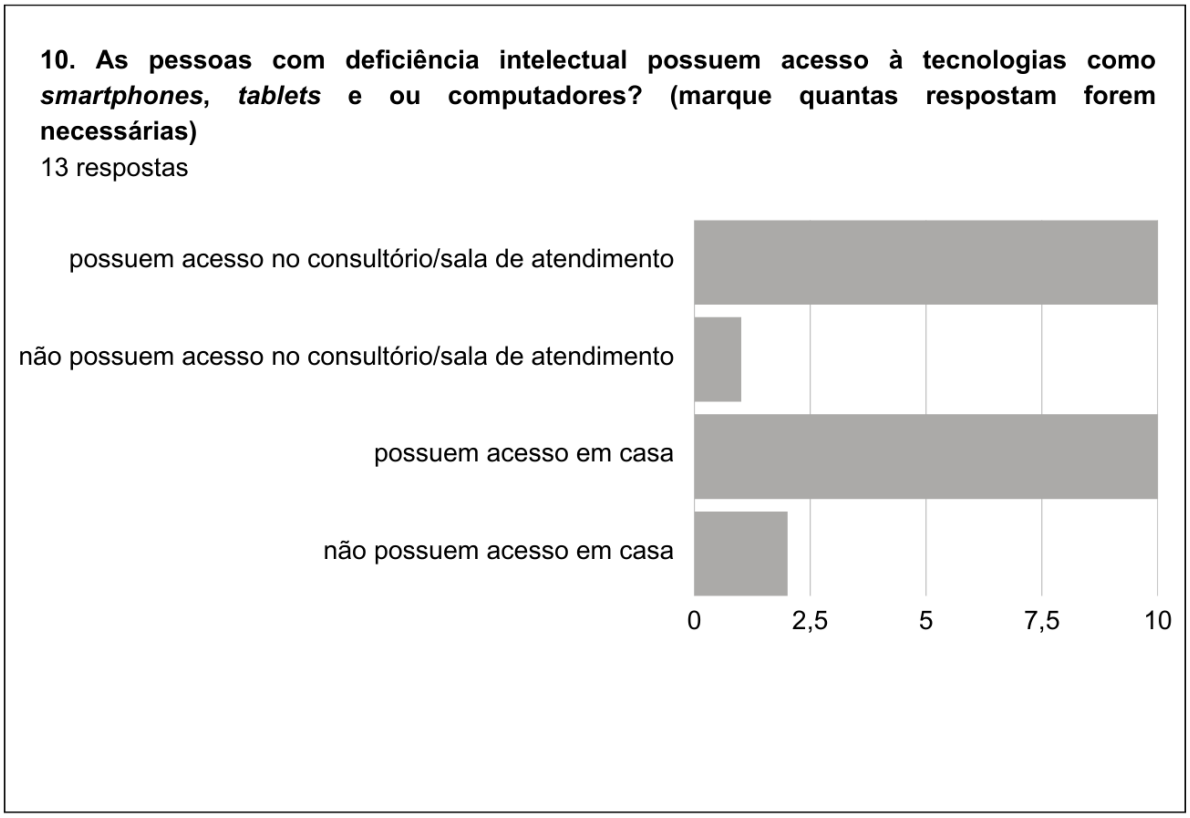
Fonte: autora.

Considerando-se o elevado número de pessoas com DI acompanhadas pelos entrevistados constata-se que esses indivíduos são assistidos por mais de um dos respondentes concomitantemente. Esta informação é confirmada pelo fato de que, o atendimento dos profissionais, principalmente quando realizados nas redes públicas, não é exclusivo. Vários profissionais prestam acompanhamento a um público também variado e diverso. Portanto afirma-se que caso fossem conhecidos nominalmente os indivíduos, se chegaria a uma quantidade próxima da realidade uma vez que se

poderia fazer a exclusão dos nomes que se repetissem. De qualquer modo, a coleta de dados como estabelecida neste estudo, retornou o total de 112 pessoas com DI acompanhadas pelos sujeitos desta investigação.

Com a Q10 procurou-se conhecer como se dá o acesso das pessoas com DI às tecnologias digitais atuais. Perguntou-se se “as pessoas com DI possuem acesso a tecnologias como *smartphones*, *tablets* e ou computadores”. As respostas são as observadas na Figura 32:

Figura 32 - Considerações sobre acesso das pessoas com DI quanto à tecnologia

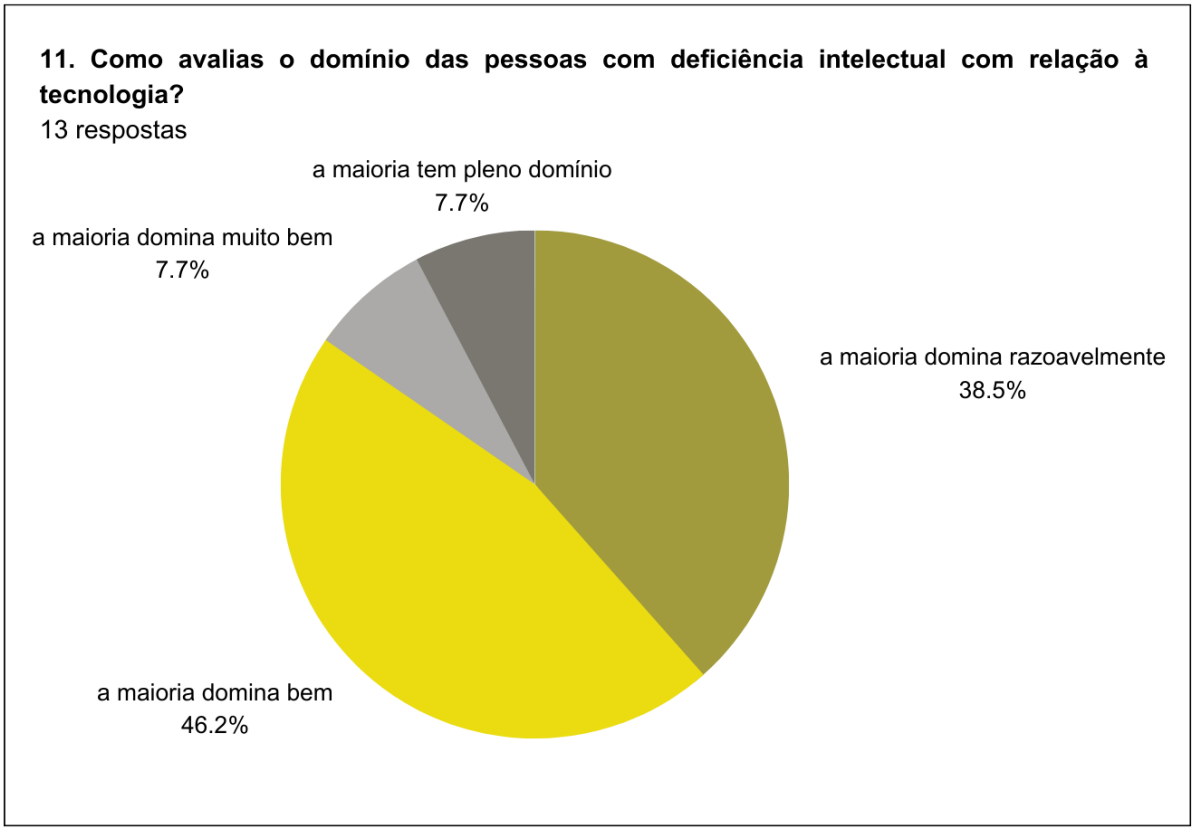


Fonte: autora.

Do total de 13 respondentes, 10 pessoas, equivale a 76,9%, informaram que os indivíduos possuem acesso às tecnologias digitais no consultório/na sala de atendimento e, também, nas suas casas. Outros 2 profissionais, 15,4%, afirmam que seus pacientes não acessam esse tipo de tecnologia nas residências e apenas 1 profissional, 7,7%, não faz uso de recursos digitais no consultório/sala de atendimento. Esta questão admitia mais de uma resposta, o que também permitiu um resultado maior que 100%.

A capacidade de domínio das pessoas com DI às tecnologias digitais foi tema da Q11, explicitada na Figura 33.

Figura 33 - Avaliação do domínio das pessoas com DI quanto a tecnologia

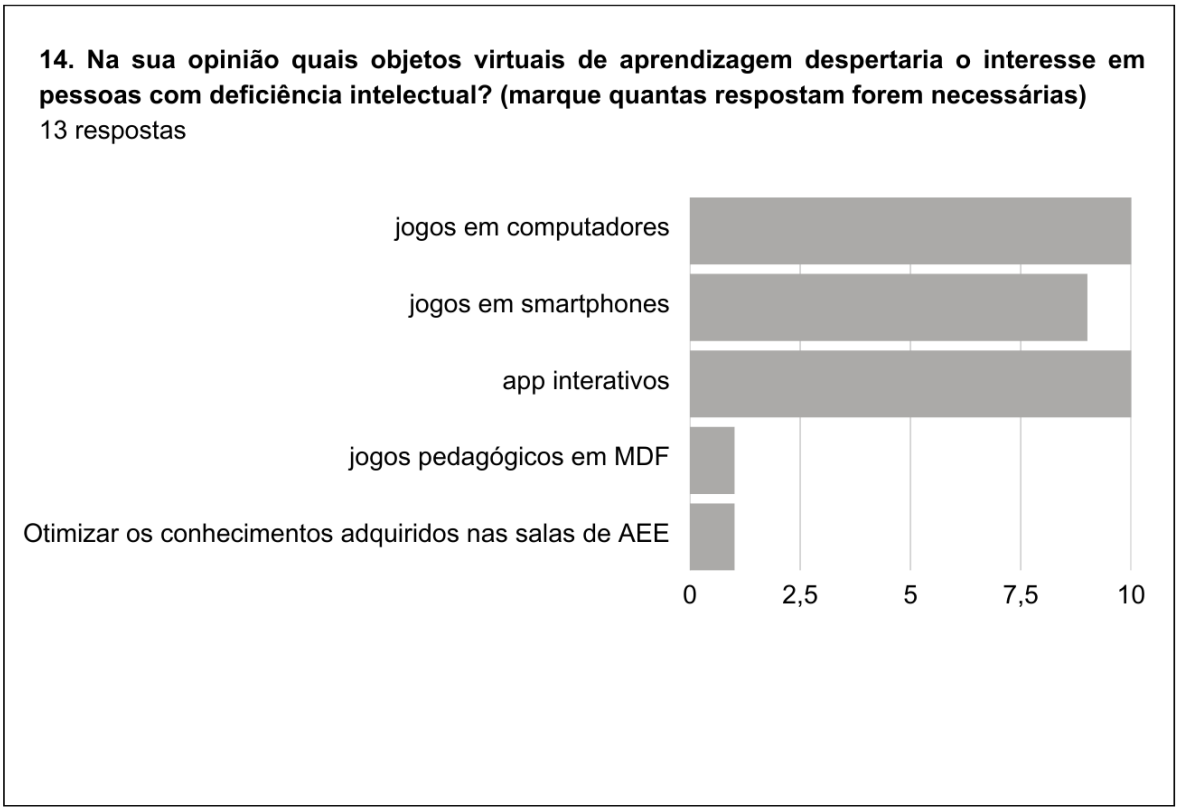


Fonte: autora.

Seis respondentes, ou 46,2%, afirmaram que a maioria dos indivíduos tem bom domínio quanto ao uso de *smartphones*, *tablets* ou computadores. O domínio razoável foi descrito por cinco entrevistados, o que equivale a 38,5%. O domínio pleno e o domínio muito bom foram auferidos por um respondente, o que atribui 7,7% para cada opção.

A Q14, última questão objetiva, solicitou a indicação de quais instrumentos de aprendizagem poderiam ser capazes de despertar o interesse de aprendizes com DI. Os respondentes podiam marcar as opções disponíveis assim como inserir outras respostas. A Figura 34 demonstra as indicações dos respondentes.

Figura 34 - Opinião dos entrevistados sobre o jogo digital para pessoas com DI



Fonte: autora.

A maioria dos respondentes – dez pessoas, ou 76,9% –, indica o uso de *app* interativos e jogos em computadores. Os *smartphones* aparecem indicados por nove entrevistados, o que perfaz 69,2%. O uso de materiais concretos em madeira ou material semelhante e a melhoria estrutural e de equipamentos das salas de atendimento educacional especializado – AEE também surgem como possibilidades mencionadas pelos respondentes.

Segue-se, apresentando os resultados da primeira questão subjetiva-discursiva, a Q12. O questionamento específico apresentado aos entrevistados quis saber sobre as dificuldades das pessoas com DI relacionadas ao raciocínio lógico. A questão especificamente e alguns excertos das respostas são apresentados a partir da Figura 35:

Figura 35 - Dificuldades das pessoas com DI relacionadas ao raciocínio lógico

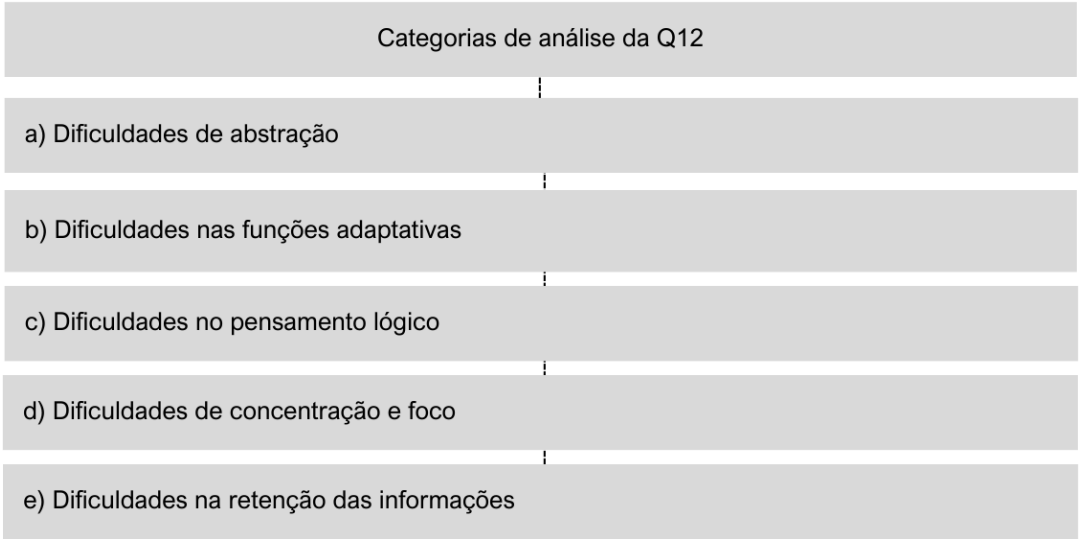
12. Qual a maior dificuldade de pessoas com deficiência intelectual relacionadas ao raciocínio lógico?

S1	*" A escrita, o posicionamento, lateralidade, temporalidade, relacionamento de fatos."*
S2	*"O pensamento lógico, dificuldade de concentração e de lidar com abstrato, melhor dizendo, não conseguem decifrar códigos sociais."*
S3	*"Estrutura do pensamento."*
S4	*"Flexibilidade cognitiva."*
S5	*"Alguns tem dificuldades em seguir as regras dos jogos, outros de visualizar e reter na memória a sequência."*
S6	*"Apresentam grande dificuldade para assimilar os conteúdos, esquendo rapidamente o que foi transmitido."*
S7	*" Dificuldades com a assimilação do que e solicitado."*
S8	*"Compreensão de conceitos básicos abstratos, fórmulas e interpretação de contextos."*
S9	*"Interpretação das questões / dificuldades de compreender o que é solicitado."*
S10	*"Apresentam dificuldades de raciocínio, planejamento e resolução de problemas, pensamento abstrato e funções adaptativas."*
S11	*"Maior dificuldade é a memorização e a retenção de informações."*
S12	*"A interpretação."*
S13	*"Quando o objeto apresenta tempo para realização (é um fator para o estudante não querer participar), um outro ponto é quando não existe a possibilidade do manipulável, concreto."*

Fonte: autora.

Os excertos destacados revelam, majoritariamente, o mesmo encaminhamento nas respostas. Manifestam-se, a partir das falas dos sujeitos, as categorias de análise apresentadas na Figura 36.

Figura 36 - Categoria de análise da Q12



Fonte: autora.

Os entrevistados avaliam que as dificuldades de abstração, problemas nas funções adaptativas, no pensamento lógico, na concentração e foco e na retenção das informações estão entre os obstáculos mais perceptíveis entre os sujeitos com DI.

O pensamento abstrato, que abrange a aptidão de lidar com ideias e conceitos implícitos, não palpáveis, constitui-se como uma habilidade desafiadora para o público com DI. No mesmo sentido, as funções adaptativas, entendidas como o conjunto de habilidades conceituais, sociais e práticas aprendidas e executadas por pessoas em suas vidas cotidianas requerem empenho e esforço por parte desse público.

Pessoas com DI encaram desafios importantes quando se exige o pensamento lógico e a concentração. O empenho em desenvolver um pensamento lógico pode acarretar um desvio de julgamento e de tomada de decisões. A dificuldade de concentração também constitui um entrave na execução de atividades, das mais complexas às mais simples, uma vez que pode mostrar as fragilidades desses indivíduos e dificultar a interação com o objeto de aprendizagem e com o profissional que o assiste.

As dificuldades relacionadas à retenção das informações, também citadas pelos respondentes, estão ligadas a área cognitiva uma vez que a prevalência dessas dificuldades indica uma característica constante em pessoas com DI. O funcionamento cognitivo ou intelectual que é a capacidade do cérebro para aprender,

raciocinar, resolver problemas, encontrar um sentido para as coisas e o funcionamento ou comportamento adaptativo que pode ser entendido como a competência necessária para viver com autonomia e independência na comunidade em que se insere compõem aspectos particulares dos sujeitos atendidos pelos respondentes desta pesquisa.

Os resultados na segunda questão subjetiva-discursiva, a Q13 é discutida a seguir. A argumentação apresentada aos entrevistados versou sobre o tipo de abordagem usada para estimular o raciocínio lógico de pessoas com DI. A questão e alguns excertos das respostas são apresentados a partir da Figura 37:

Figura 37 - Abordagem para desenvolver o raciocínio lógico de pessoas com DI

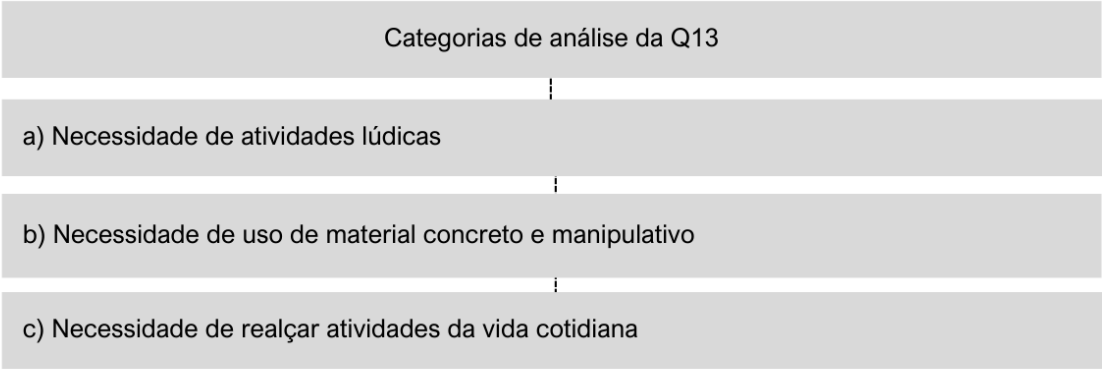
13. Que tipo de abordagem é usada com pessoas com deficiência intelectual para estimular o raciocínio lógico?

S1	*"Costumo usar jogos diversos."*
S2	*"Recursos tecnológico, atividades de avd (vida diária), jogos lúdicos, diversos tipos de leitura."*
S3	*"Atividades para ajudar o pensamento dando dicas passo a passo."*
S4	*"Com alguns trabalho a questão da transição da organização concreta para a abstrata, outros trabalho dois ou mais estímulos ao mesmo tempo."*
S5	*"Diferentes tipos de abordagem, visual, auditiva, por telas digitais, etc."*
S6	*"Jogos pedagógicos, brincadeiras, uso de jogos on-line e atividades que estimulem o raciocínio lógico e a atenção."*
S7	*" A realidade cotidiana, interligada aos conhecimento escolares."*
S8	*"Uso de material concreto, jogos que estimulem a atenção, concentração, jogos interativos e análise de contextos gráficos."*
S9	*"Muito material concreto para visualizar, tocar sentir e então fazer sentido as atividades solicitadas; atividade para estimular atenção, foco, concentração; jogos de interação/socialização/brinquedos ou jogos que sejam atrativos e tragam interesse."*
S10	*"São propostos jogos e brincadeiras utilizando-se da analise do comportamento para estimular a aquisição de novos comportamentos e maior entendimento lógico."*
S11	*"O trabalho consiste em repetição de atividades, jogos, brincadeiras que exijam o estímulo do raciocínio. Detectar o que chama mais interesse do indivíduo e adaptar para que a atividade seja mais prazerosa e proveitosa."*
S12	*"Abordo essas questões através de jogos e também utilizando os recursos tecnológicos."*
S13	*"Abordagens com material concreto."*

Fonte: autora.

Os excertos realçados indicam um sentido próximo em todas as respostas. A partir das falas dos sujeitos, emergiram as categorias de análise apresentadas na Figura 38.

Figura 38 - Categorias de análise da Q13



Fonte: autora.

As atividades lúdicas, uso de material concreto e manipulativo e atividades da vida cotidiana estão entre as maiores ocorrências nas respostas dos entrevistados. Destacam os respondentes que a atividade com pessoas com DI é sempre desafiadora e requer estratégias pedagógicas assertivas que colaborem com o desenvolvimento e a aprendizagem desses sujeitos. Apontam que esse tipo de atividade incorporada às realizações cotidianas pode se constituir como eficaz no acompanhamento profissional e terapêutico deste público.

As atividades lúdicas de modo geral proporcionam o desenvolvimento de novos comportamentos, destacam os entrevistados, uma vez que a aprendizagem se torna mais envolvente e acessível. Critério na escolha das atividades, objetivos claramente definidos, estímulos positivos, estão entre os quesitos que os profissionais devem estar atentos na elaboração e execução das atividades de intervenção.

Alguns respondentes fazem referência ainda ao uso de jogos *online* e outras atividades que estimulam o raciocínio lógico e a atenção. Destacam que não é raro que os indivíduos com dificuldades mantenham a atenção por períodos mais longos, e que nestas circunstâncias, os jogos digitais envolvem e estimulam a capacidade de concentração e de se manter o foco específico em uma única atividade.

Dentre as atividades que encorajam o pensamento lógico e a atenção, listam os respondentes, as brincadeiras sensoriais que necessitam visualizar, tocar e sentir

para a tomada de alguma decisão, brincadeiras que se utilizam da análise do comportamento, a repetição de sequências.

Sobre o uso de materiais concretos e manipulativos destacam o quão importante se faz a exploração desses recursos pedagógicos nos espaços de intervenção, pois é por meio deles que as pessoas com DI têm condições de gradualmente irem construindo conceitos e aproximando-se das abstrações necessárias às aprendizagens na escola ou na vida cotidiana.

Deduz-se a partir da análise das ponderações dos entrevistados que a abordagem mais eficaz para mediar a aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual é a que prevê uma comunicação efetiva baseada na realidade social e cotidiana dos sujeitos com o uso de materiais interativos e lúdicos. Essa interação pode se dar principalmente por meio de materiais concretos, mas também por meio de recursos digitais direcionados.

A Q15, terceira questão subjetiva-discursiva, possibilitou aos participantes expressarem outras ideias sobre o tema. Na Figura 39 estão destacadas algumas contribuições neste sentido.

Figura 39 - Reflexões gerais dos entrevistados

15. Outras reflexões que queira fazer sobre o tema:

"Quanto mais intuitivo o jogo, mais chance de prender a atenção."

"Eu procuro trazer as atividades mais para o físico do que no virtual, muitos deficientes intelectuais sofrem com ansiedade ou criam atalhos para se comunicar em meios digitais e acabam não trazendo os ensinamentos para a prática diária. Prefiro o bom e velho jogo físico."

"A escola pública, desconhece ou ignora o vácuo pandêmico, que aproximamos os estudantes das tic, e não consegue ainda utilizar estas informações em classe."

"Acredito que os jogos quando se inicia o contato por fases, onde a criança vai adquirindo habilidades aos poucos para ir evoluindo e assim progredindo se torna estimulante e atrativo para a criança."

Uso de app de jogos e atividades educativas como: memória, números, cores, letras, formas, etc.. Os sons, colorido e movimento das imagens são muito atrativos, chamam a atenção e prende o foco. Fazendo com que o objetivo estabelecido seja alcançado com eficácia. Recursos tecnológicos são um poderoso aliado para o trabalho terapeutico com pacientes com DI.

"A utilização consciente e planejada dos recursos tecnológicos, são aliados na aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual. Além de ser bem atrativo para o público em geral, auxilia na coordenação viso motora do indivíduo, na memória, na percepção espacial entre outros benefícios."

"Eu, representando minha escola, tenho interesse em receber objeto de aprendizagem e participar dessa pesquisa."

Fonte: autora.

As categorias de análise instituídas a partir desses excertos são expressas na Figura 40.

Figura 40 - Categorias de análise da Q15

Categorias de análise da Q15

a) Potencial dos recursos tecnológicos

b) Desenvolvimento cognitivo, emocional e social

c) Adequação das ferramentas digitais às necessidades das pessoas com DI

Fonte: autora.

Os entrevistados demonstram concordância sobre o fato de que os recursos tecnológicos têm potencial de melhorar a qualidade de vida das pessoas com DI, promovendo o desenvolvimento cognitivo, emocional e social. Entendem que essa tecnologia pode ser aliada no trabalho terapêutico de pessoas com deficiência intelectual uma vez que oferecem oportunidades de comunicação, aprendizado e treinamento de habilidades. Destacam, porém, o cuidado de se adequar às necessidades específicas de cada paciente, adaptando as ferramentas tecnológicas de acordo com essas necessidades.

Destacam que os jogos intuitivos, como o que se propõe neste estudo, contribuem com aspectos que reverberam em diversas áreas da vida cotidiana de pessoas com DI como a concentração, o estímulo cerebral por meio do raciocínio, na percepção espacial e na adequação do comportamento adaptativo.

Apenas um respondente indicou que prefere os jogos físicos em detrimentos de jogos digitais. Outro entrevistado colocou-se à disposição para usufruir/testar/aplicar o jogo digital resultante deste estudo em sua escola e com as pessoas com DI que prestam atendimento.

4.4 Etapa 2: Proposta do jogo digital

Alguns pressupostos sobre o jogo digital desenvolvido a partir do que os respondentes indicaram como possibilidade de uma intervenção que utilize ferramentas digitais para contribuir com a prática de profissionais que atuam com pessoas com DI é o que se apresenta nesta subseção.

A partir das contribuições dos sujeitos investigados neste estudo, desenvolveu-se o jogo seguindo os critérios apresentados na Figura 41.

Figura 41 - Critérios para a criação do jogo

Critérios	
Adaptabilidade	para permitir que os usuários personalizem o nível de dificuldade e os desafios de acordo com as necessidades das pessoas com DI
Interatividade	para exploração, experimentação e resolução de problemas
Progresso contínuo	para auxiliar a compreensão dos erros
Feedback positivo	para que a pessoa com DI construa um caminho cumulativo de aprendizagem
Acessibilidade	para garantir a utilização de sujeitos com diferentes níveis de deficiência intelectual

Fonte: autora.

O roteiro estabelecido por Spinelli (2006) prevê o conceito, as metas, o contexto, as informações, a produção, a avaliação dos resultados e pôr fim à aplicação. O esquema que servirá como a sequência de criação do jogo proposto está ilustrado na Figura 42.

Figura 42 - Roteiro para a criação do jogo

Roteiro	
a) conceito	um jogo para dispositivo móvel – *smartphone*
b) metas	por meio da interatividade, personalizar o nível de dificuldade para acompanhar o percurso traçado no jogo
c) contexto	a ambientação ilustrará universos familiares como sala de aula, cômodos de uma casa, praças e jardins
d) informações	atividades educativas como memória, números, cores, letras, formas e sequências
e) produção	utilização da linguagem de programação *Flutter*
f) avaliação dos resultados	utilização de uma turma-teste escolhida/convidada entre as pessoas com DI acompanhadas pelos respondentes da pesquisa
g) aplicação	socialização do jogo entre todos os participantes deste estudo para a aplicação em seus ambientes de trabalho e para outras pessoas interessadas no tema.

Fonte: Adaptado com base em Spinelli (2006).

Alguns atributos do roteiro, pré-estabelecidos *a priori* como, o ambiente em dispositivos móveis (o conceito) e a linguagem de programação (a produção) são especificados a seguir.

A) Dispositivos móveis

De acordo com Foresti (2016), os dispositivos móveis compõem o cenário informacional da sociedade atual e este tipo de suporte é propulsor quanto ao acesso e uso da informação pela mobilidade oferecida aos usuários. Destaca ainda que afetam regras sociais, legislação, cultura, universidades, bibliotecas e organizações de todo o mundo uma vez que os usuários e pesquisadores estão imersos na tela e no excesso de informação estimulada por essas tecnologias.

A partir do novo milênio surgiu um fenômeno sociocultural original: o uso do *smartphone* procedente da união da telefonia móvel celular com a computação móvel. Esse fenômeno pode ser representado como:

> Um novo paradigma computacional que permite que usuários desse ambiente tenham acesso a serviços independentemente de sua localização, podendo inclusive estar em movimento. Mais tecnicamente, é um conceito que envolve processamento, mobilidade e comunicação sem fio. A ideia é ter acesso à informação em qualquer lugar e a qualquer momento (Figueiredo; Nakamura, 2015, p. 16).

Os autores indicam que um dispositivo que se caracterize como computação móvel precisa:

> Ter a capacidade de realizar processamento, trocar informações via rede e ser capaz de ser transportado facilmente por seu usuário. Para isso, é importante que o dispositivo computacional tenha tamanho reduzido e não necessite de cabos para conectá-lo à rede de dados ou fonte de energia elétrica (Figueiredo; Nakamura, 2015, p. 17).

Diante desta perspectiva e do que apontou a base técnica que construiu esse texto e, sobretudo, dos diálogos com os entrevistados, percebe-se que o uso de dispositivos móveis, sobretudo os *smartphones,* fazem parte do ambiente da maioria das pessoas e têm boa aceitação entre as pessoas público-alvo deste estudo.

B) Linguagem de programação

A ferramenta de desenvolvimento a ser utilizada é o *Flutter.* Sobre o *Flutter*, tem-se que é um *framework* de desenvolvimento com foco multiplataforma em dispositivos móveis. É bastante utilizado no mercado e, mais recentemente, permite a criação de aplicações para *desktop* (Linux, Windows e MacOS).[24] Rissi e Dallilo (2022) endossam que para o entendimento do *Flutter*, é importante compreender-se seus quatro pilares: *Dart*, *Engine* principal, *Interface* e seus *Widgets.*[25]

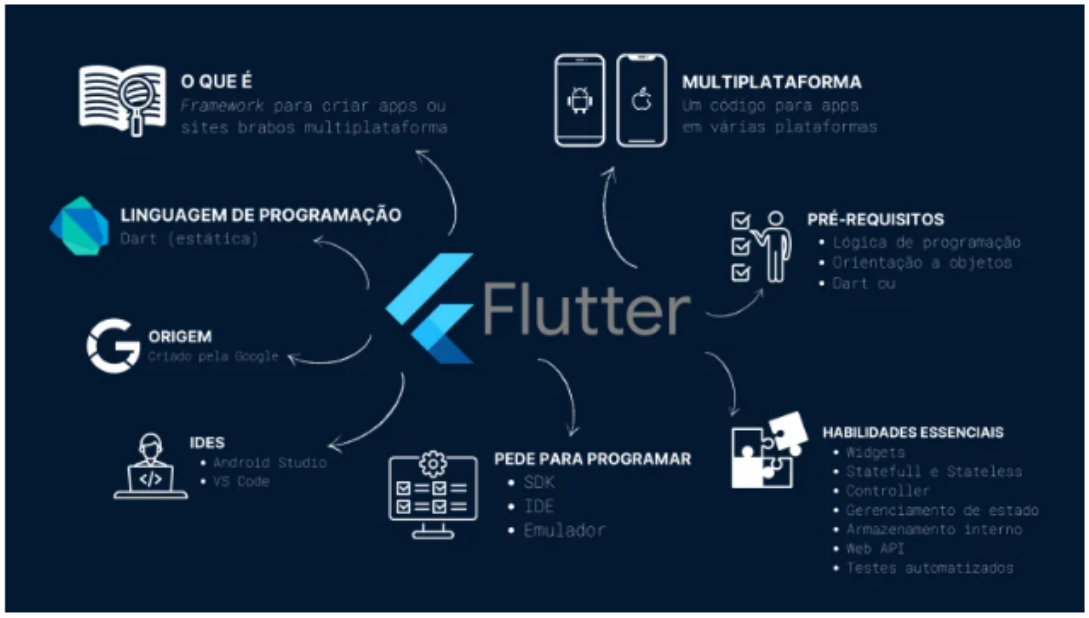
---

[24] *Flutter* é o kit de ferramentas de IU portátil do *Google* para criar aplicativos bonitos e compilados de forma nativa para dispositivos móveis, web e *desktop* a partir de uma única base de código. O *Flutter* é usado por desenvolvedores e organizações em todo o mundo e é gratuito e de código aberto. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/flutter>. Acesso em: 18 set. 2025.

[25] O *Dart* é a linguagem utilizada no desenvolvimento de aplicativos *web*, código de servidor, aplicativos LoT (*Internet of Things*, *Internet* das coisas) entre outros; no centro do *Flutter* está a sua *Engine*, uma *codebase* que é escrita principalmente em C e suporta os requisitos primordiais das suas aplicações. Disponível em:

Em suma o *Flutter* é um *framework* influente para a criação de aplicativos móveis multiplataforma que permite aos desenvolvedores produzirem aplicativos com alta performance, aparência nativa e uma experiência de usuário atraente. A Figura 43 apresenta o mapa mental de um *Flutter.*

Figura 43 - Mapa mental ilustrativo de um Flutter



Fonte: Alura – AOVS Sistemas de Informática (2023).[26]

4.4.1 Wireframe

Nesta subseção apresenta-se o *Wireframe* elaborado para o jogo digital proposto. Os *wireframes* são usados nas fases iniciais do processo de *design* para ajudar os *designers* a visualizarem a organização do conteúdo, o *layout* da página e a interação dos elementos. São particularmente úteis para comunicar a estrutura e o fluxo de um site, aplicativo ou interface de *software* de forma clara e eficaz. Devem esboçar a forma do produto, moldando o conteúdo, as funcionalidades e os meios de acessar e navegar entre eles.[27]

<https://blog.flutterando.com.br/iniciando-carreira-no-desenvolvimento-mobile-escolho-nativo-ou-flutter-de1fe8124604>. Acesso em: 18 set. 2025.

[26] Disponível em <https://www.alura.com.br/artigos/flutter>. Acesso em: 24 set. 2025.

[27] Informação disponível em < https://www.alura.com.br/apostila-ux-usabilidade-mobile-web/requisitos>. Acesso em: 23 set. 2025.

O diagrama visual apresentado na Figura 44 ilustra a estrutura e a relação dos elementos que comporão a interface digital proposta neste estudo.

Figura 44 - *Wireframe* da criação do jogo digital

Fonte: autora.

4.5 Avaliação Heurística da interface do jogo digital

A sequência do estudo apresenta a avaliação heurística do jogo digital com os profissionais que prestam atendimento a pessoas com DI. Este tipo de análise configurado como prático e rápido é ideal para alcançar uma resposta imediata sobre determinado assunto.

> A avaliação heurística é uma técnica de inspeção de usabilidade executada por examinadores que seguem um conjunto de princípios de usabilidade, as heurísticas, e avaliam todos os elementos de interface com o usuário, com o objetivo de encontrar falhas de usabilidade (Oliveira; Savione, 2011, p. 5).

Nesse sentido, foi executada a avaliação de qualidade da interface e da usabilidade a partir das Heurísticas de Nielsen. A Figura 45 apresenta seus princípios fundamentais.

Figura 45 - Princípios fundamentais da Heurística de Nielsen

Princípios fundamentais da Heurística de Nielsen	
Visibilidade e *status* do sistema	O sistema mantém o usuário sempre informado sobre o que está acontecendo no mesmo.
Compatibilidade do sistema com o mundo real	O sistema utiliza uma linguagem comum aos usuários, em vez de termos técnicos e específicos.
Controle do usuário e liberdade	O sistema oferece saída de emergência claramente identificada, permitindo que os usuários saiam facilmente de situações inesperadas.
Consistência e padrões	O sistema evita que o usuário tenha que pensar se ações ou situações diferentes significam a mesma coisa.
Ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros	O sistema utiliza linguagem simples para apresentar os erros e mostra como contorná-los.
Prevenção de erros	O sistema prevenir, sempre que possível, a ocorrência de erros.
Reconhecimento	O sistema permite com que os objetos, ações e opções presentes na interface estejam sempre visíveis.
Flexibilidade e eficiência de uso	O sistema fornece opções que otimizam a experiência de usuários mais experientes.
Estética e *design* minimalista	O sistema evita o uso de informações irrelevantes.
Ajuda e documentação	O sistema fornece informações que podem ser facilmente encontradas e orienta os usuários por meio de passos simples.

Fonte: Adaptado com base em Nielsen (1994).

Destaca-se que a avaliação heurística serviu para analisar e categorizar as informações obtidas com o intuito de reconhecer as possíveis dificuldades e problemas surgidos a fim de priorizá-los na busca de soluções adequadas.

4.5.1 Etapa 3: Resultados da Avaliação Heurística

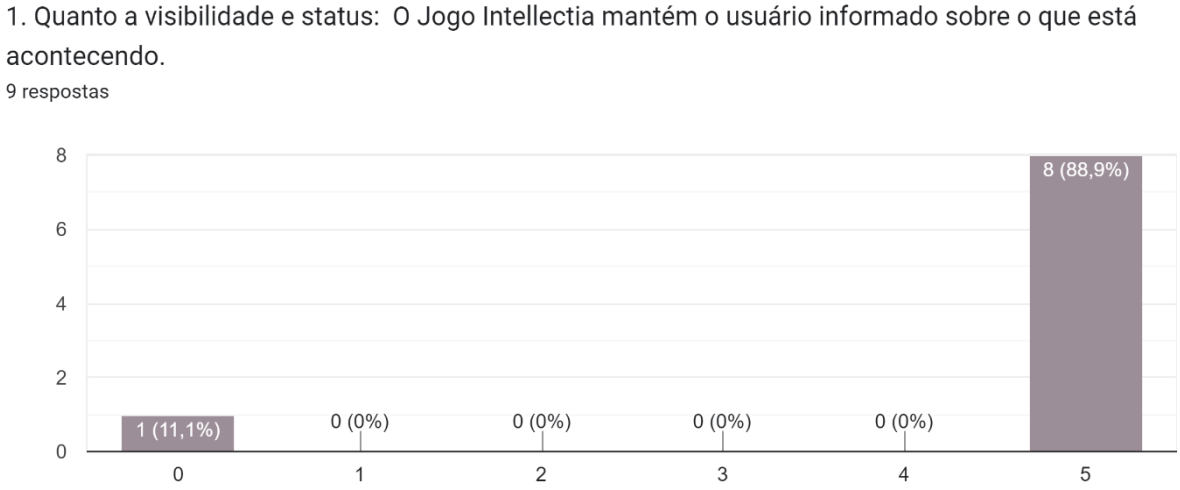
Conforme previsto, a avaliação de qualidade da interface e da usabilidade do jogo foi elaborada a partir das Heurísticas de Nielsen. O processo avaliativo constituído por meio do compartilhamento do jogo e de instrumento de coleta, do tipo questionário, no qual o profissional da área respondeu sobre a interface (primeira parte da avaliação), os elementos educacionais (segunda parte da avaliação) e pode fazer considerações sobre a experiência do usuário (terceira parte da avaliação).[28]

Participaram nove respondentes, todos com experiência profissional na área de atendimento e orientação de pessoas com DI. Optou-se por não requerer a identificação dos respondentes para que o processo de avaliação se desse de modo impessoal e imparcial. A seguir apresenta-se a apreciação desses avaliadores, orientando-se nas Heurísticas de Nielsen.

A parte inicial da avaliação versou sobre a interface (área de interação) do Jogo *Intellectia* e contou com dez questões objetivas. A primeira questão tratou de avaliar a visibilidade do *status* do sistema. Este é um pressuposto fundamental para garantir a operação eficiente e confiável de qualquer sistema porque permite aos usuários e desenvolvedores entenderem seu estado atual e a tomar as medidas apropriadas quando necessário. A Figura 46 apresenta a opinião dos avaliadores quanto a esta questão.

[28] O questionário avaliativo foi elaborado no *Google Forms* e disponibilizado por meio de aplicativo de mensagens. Em uma escala de 0 (zero) a 5 (cinco), na qual “zero” aponta total insatisfação e “cinco” representa satisfação plena, os usuários valoraram cada questão. O Jogo foi disponibilizado por meio de *link* de acesso divulgado no texto explicativo do questionário avaliativo.

Figura 46 - Visibilidade e status do sistema

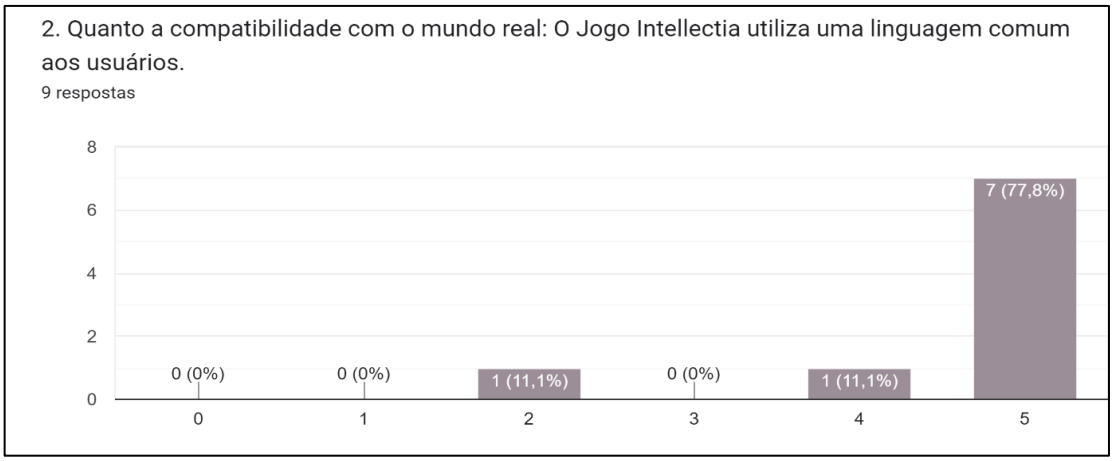


Fonte: autora.

A maioria dos avaliadores – oito pessoas, o que corresponde a 88,9% dos respondentes – considerou plena satisfação quanto ao ambiente digital implementado para o Jogo. Um avaliador, no entanto, aferiu total insatisfação no que se relaciona à visibilidade e *status* do sistema.

A segunda questão abordou a compatibilidade do Jogo com o mundo real. A sintonia entre sistemas digitais e o mundo real refere-se à capacidade do Jogo de interagir, comunicar e funcionar de forma competente com o mundo real. A Figura 47 ilustra esta questão.

Figura 47 - Compatibilidade do sistema com o mundo real

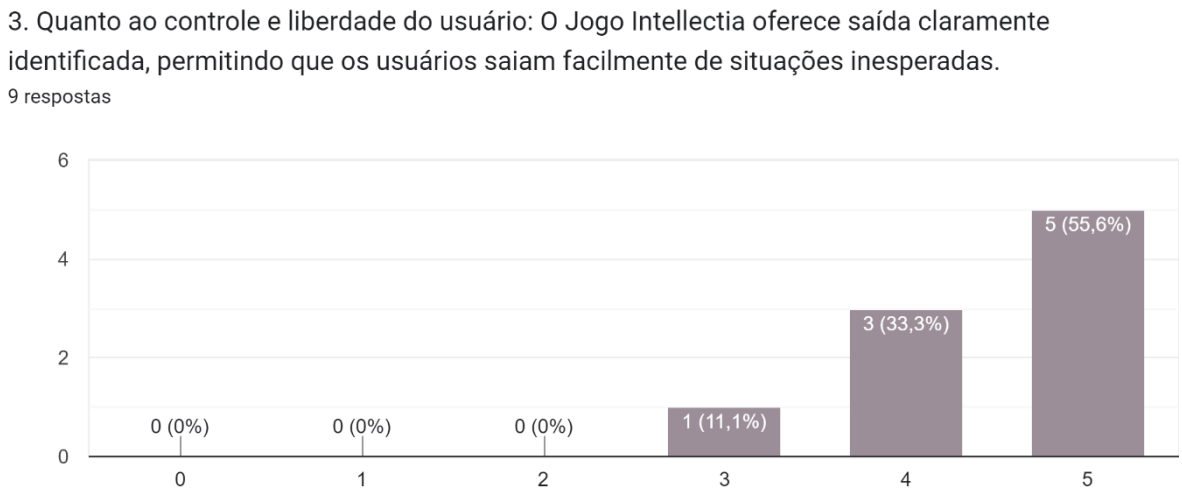


Fonte: autora.

A maior parte dos avaliadores considerou que a linguagem utilizada no Jogo facilitou a compreensão das informações. Sete pessoas - o que confere 77,8% do total - avaliaram como integral essa condição. Houve um avaliador que julgou satisfatório, porém, não de forma plena, enquanto outro reputou fragilidades importantes na linguagem usada.

A terceira questão enfatiza o controle e a liberdade para o usuário. O equilíbrio entre controle e liberdade é fundamental para o usuário, independentemente de suas habilidades ou necessidades. Perguntou-se sobre o jogo oferecer uma saída claramente identificada para situações inesperadas. A explicitação das respostas é apresentada na Figura 48.

Figura 48 - Controle e liberdade do usuário

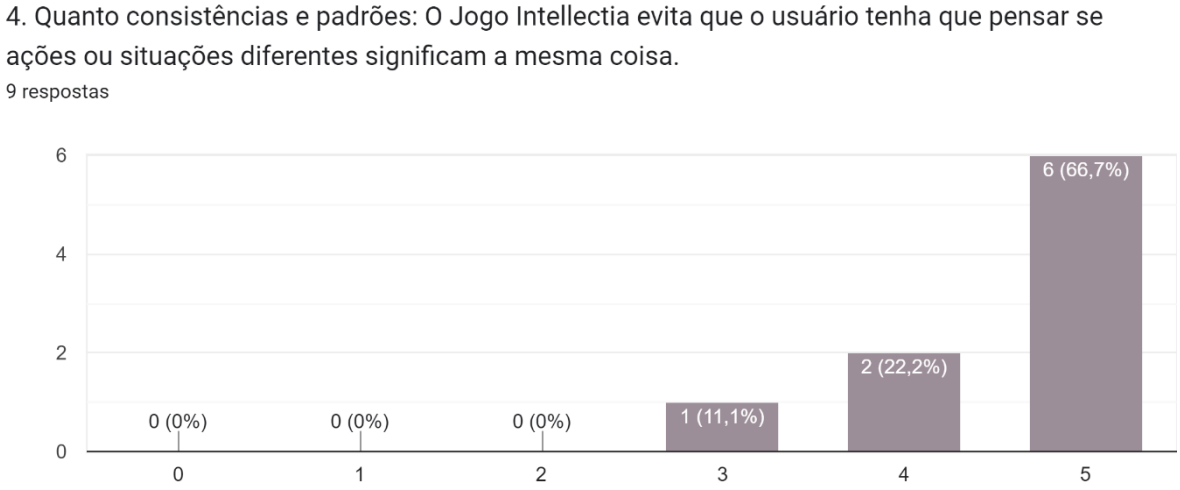


Fonte: autora.

O total de cinco usuários – 55,6% – consideraram as saídas oferecidas no Jogo plenamente satisfatórias. Outros três avaliadores – 33,3% – conceberam adequadas às possibilidades de reversão de situações inesperadas. Esta alternativa foi considerada menos satisfatória para um dos avaliadores – 11,1% – que aferiu valor três quanto ao grau de satisfação na escala avaliativa.

A consistência e padronização do jogo foi examinada na quarta questão. A consistência e padrão das interfaces de um jogo diz respeito à facilidade do entendimento a partir de padrões nas formas de interação. A Figura 49 apresenta a opinião dos avaliadores.

Figura 49 - Consistência e padrões de jogo

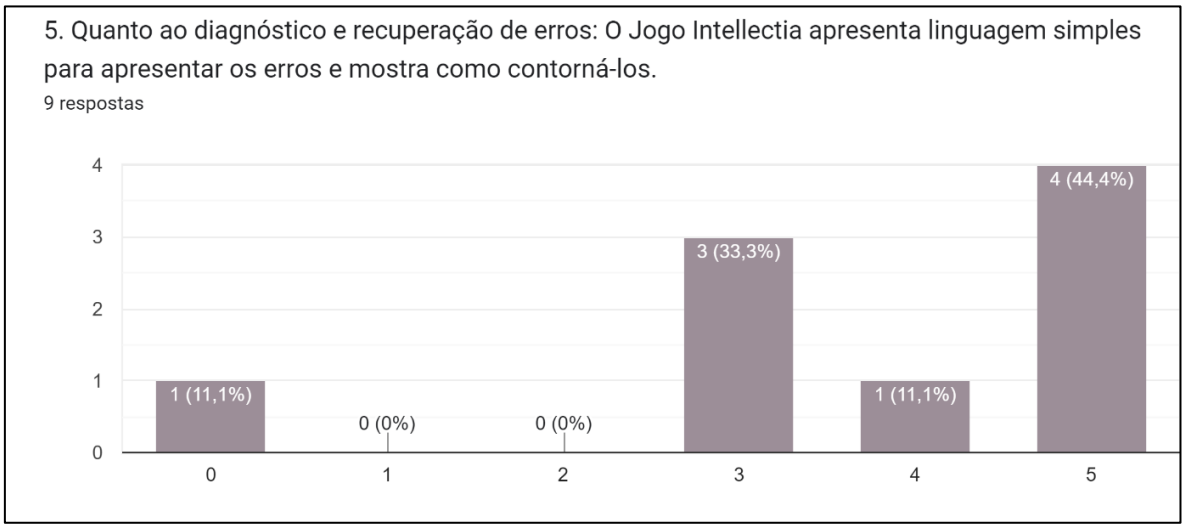


Fonte: autora.

O julgamento de satisfação plena foi designado por seis pessoas – 66,7% dos respondentes – enquanto duas avaliações apontaram ainda uma aferição positiva, o que correspondeu a 22,2%. Menos favorável foi a ponderação de um avaliador, que conferiu o valor três na escala de avaliação.

A quinta questão abordou a capacidade do aplicativo na recuperação de erros. A análise buscou verificar se o Jogo apresenta linguagem simples para apresentar os erros e se orienta o usuário sobre como contorná-los. A verificação das respostas dos usuários está explicitada na Figura 50.

Figura 50 - Diagnóstico e recuperação de erros

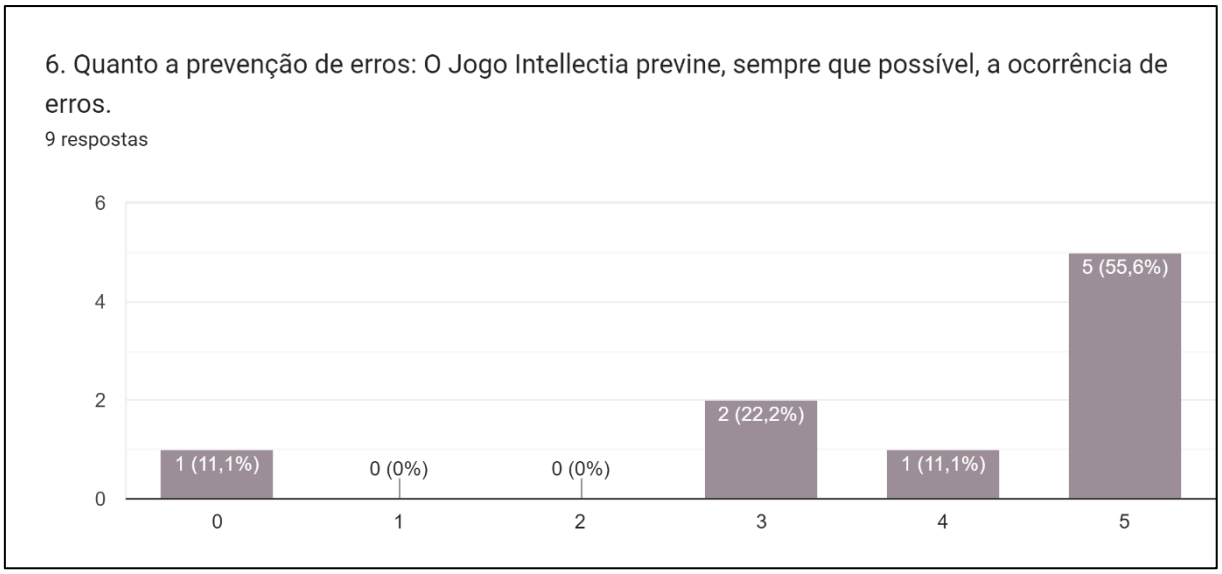


Fonte: autora.

O número maior de usuários – quatro, que corresponde a 44,4% – escalou como satisfação plena a eficácia do Jogo quanto a recuperação de erros. Apenas um usuário – 11,1% – indicou a valoração quatro, que considera satisfação. A qualificação três na escala foi atribuída por três usuários, o que equivale 33,3%. Completando a avaliação, um usuário manifestou total insatisfação no quesito.

A capacidade de prevenção de erros na interação do usuário com a interface do jogo foi analisada na sexta questão. As Heurísticas de Nielsen prevêem possibilidades que advertem os usuários sobre a ocorrência de enganos ou deslizes. Considera-se engano quando a compreensão de alguma informação é equivocada. Caracteriza-se deslize, quando um usuário pretende realizar uma ação, mas realiza outra, isso acontece quando ele não está totalmente focado em sua ação dentro da aplicação. A Figura 51 exemplifica a avaliação:

Figura 51 - Prevenção de erros



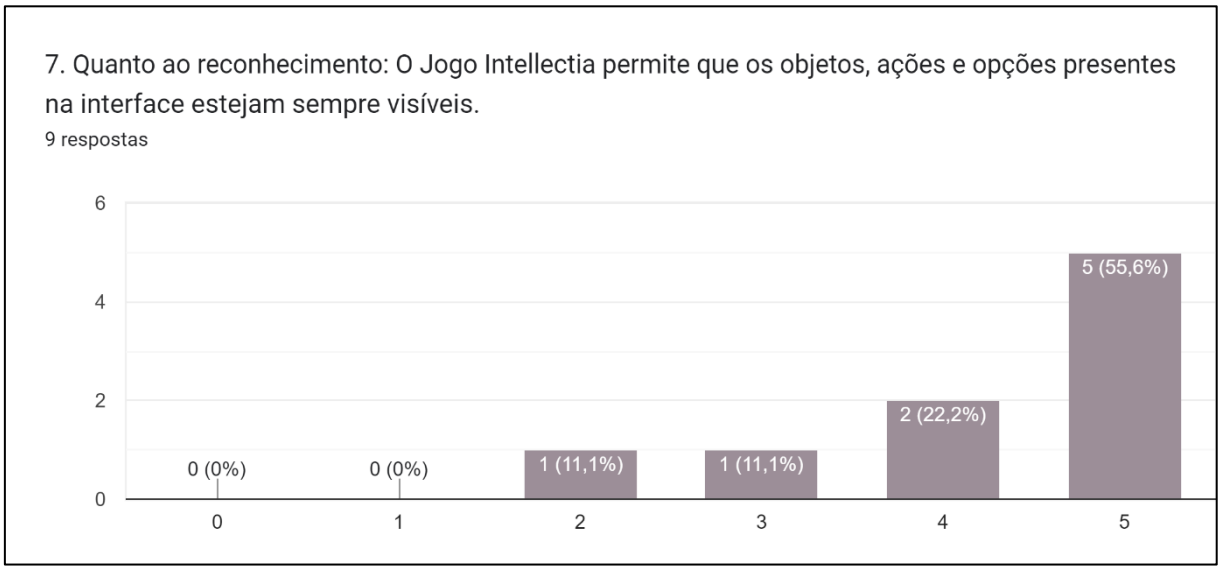
Fonte: autora.

A maioria dos participantes – cinco pessoas, o que corresponde a 55,6% – considerou plenamente satisfatória a prevenção de erros no Jogo. A valoração quatro foi aferida por um usuário – 11,1%. A qualificação três – correspondente a 22,2% dos usuários – foi designada por três usuários. Completando a avaliação, um usuário manifestou total insatisfação quanto ao conteúdo avaliado.

A questão sete apresenta considerações quanto ao reconhecimento de que objetos, ações e opções presentes na interface estejam sempre visíveis no Jogo. O intuito é que a interface seja útil tanto para usuários iniciantes como para experientes.

Para os iniciantes é importante informações específicas para realizar tarefas, porém a partir da familiarização com a interface, a necessidade de formas mais rápidas de interação para realizar uma tarefa começam a surgir. A Figura 52 apresenta esta avaliação.

Figura 52 - Reconhecimento

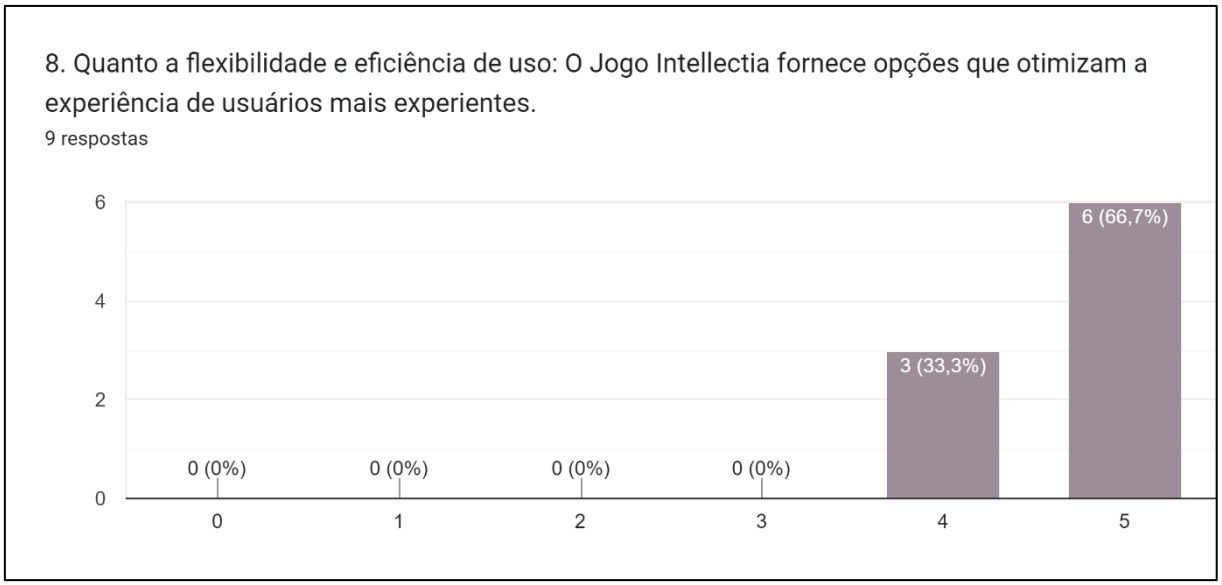


Fonte: autora.

O julgamento de satisfação plena foi designado por cinco pessoas – 55,6% dos respondentes – enquanto duas avaliações apontaram ainda uma aferição positiva, o que correspondeu a 22,2%. Menos favorável foi a ponderação de um avaliador – 11,1% –, que conferiu o valor três na escala de avaliação. Outro participante manifestou desconformidade com o quesito, auferindo o valor dois na escola avaliativa.

A oitava questão perguntou sobre a flexibilidade e eficiência de uso da interface do Jogo. A flexibilidade e eficiência das interfaces em jogos digitais são fundamentais para garantir uma experiência de jogo acessível, intuitiva e envolvente, desempenhando papéis essenciais na experiência dos usuários. As respostas dos avaliadores estão expressas na Figura 53.

Figura 53 - Flexibilidade e eficiência de uso

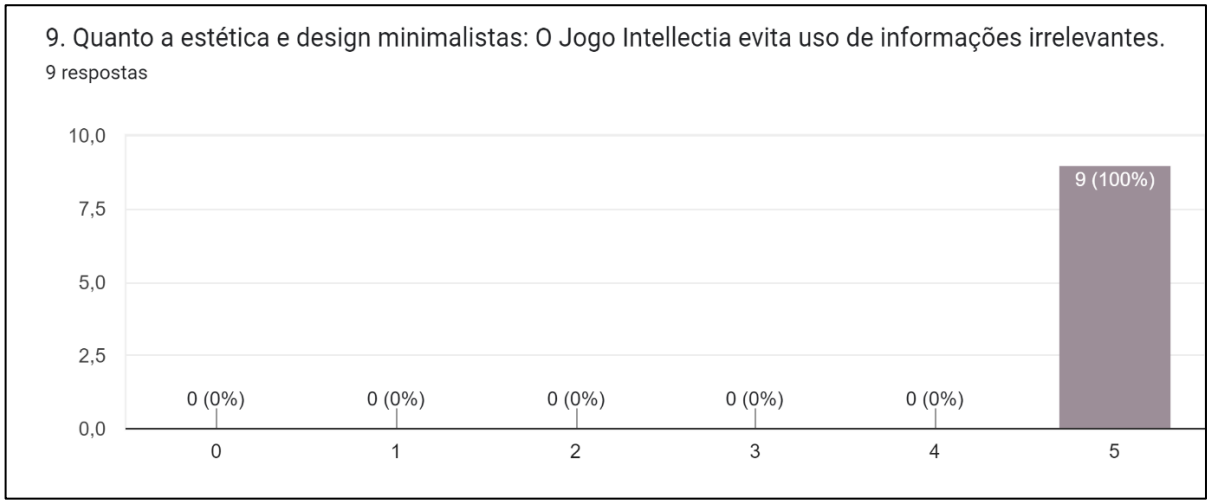


Fonte: autora.

A maioria dos avaliadores – seis pessoas, o que corresponde a 66,7% dos respondentes – considerou plena satisfação quanto a flexibilidade e eficiência de uso para usuários mais ou menos experientes. Outros três avaliadores – 33,3% – aferiram o nível quatro de satisfação da escala de avaliação.

A questão nove exigiu considerações sobre a estética e *design* do jogo. O que se valoriza no desenvolvimento de aplicativos digitais é o uso de estética e *design* minimalistas, uma vez que quanto maior a quantidade de informação maior deverá ser a capacidade de análise e de decisões a serem tomadas pelo usuário. Orienta-se manter as informações realmente necessárias visíveis em primeiro plano e as referências secundárias dispostas em menus ou abas em segundo plano. A Figura 54 demonstra o parecer dos avaliadores.

Figura 54 - Estética e design minimalistas

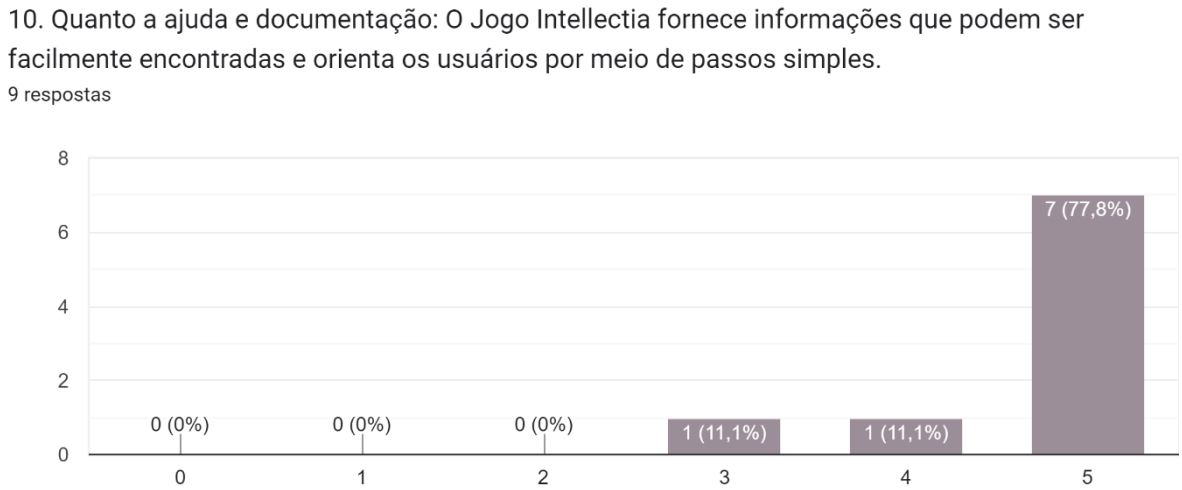


Fonte: autora

A totalidade de usuários – nove pessoas, o que corresponde a 100% – considerou plenamente satisfatório a estética e o *design* utilizados no Jogo.

A décima questão, que finaliza a avaliação referente à interface do Jogo *Intellectia,* perguntou sobre a ajuda e a documentação. De modo geral essas áreas são menos acessadas, porém relevantes pois é por meio delas que os usuários resolvem dúvidas sobre quais ações a serem tomadas durante o uso da aplicação. A Figura 55 apresenta essas informações.

Figura 55 - Ajuda e documentação



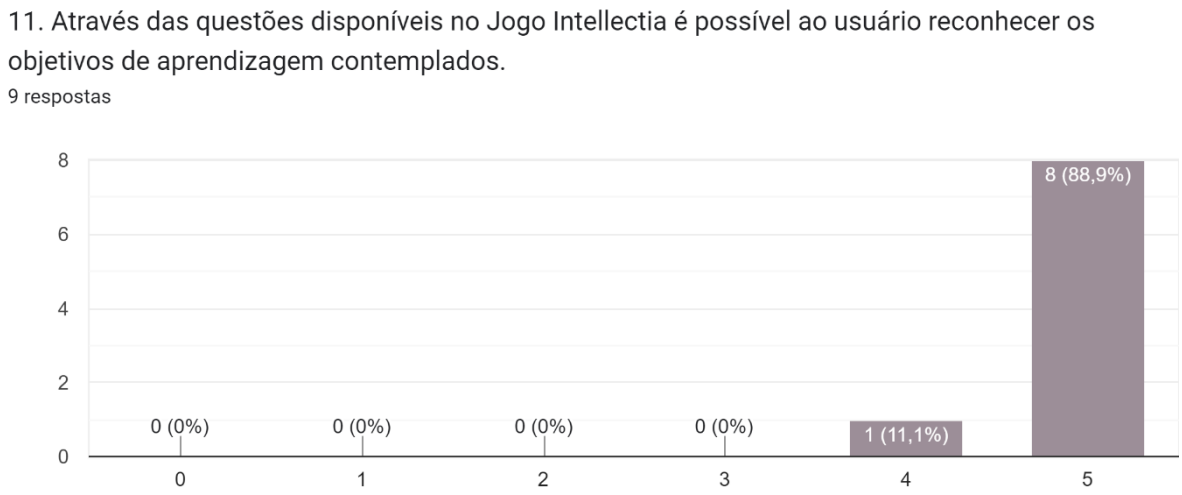
Fonte: autora.

O julgamento de satisfação plena foi designado por sete pessoas – 77,8% dos respondentes – enquanto uma avaliação apontou uma aferição positiva, o que correspondeu a 11,1%. Menos favorável foi a ponderação de outro avaliador – 11,1% do total – que conferiu o valor três na escala de avaliação.

A segunda etapa da avaliação fez referência aos elementos educacionais e conteúdo de aprendizagem disponíveis no jogo. Contou com cinco questões objetivas – do número onze ao número quinze, valoradas também por meio de escala linear. A apresentação dos resultados se dá a seguir.

A Figura 56 exemplifica a décima primeira questão que buscou saber se é possível ao usuário reconhecer os objetivos de aprendizagem contemplados no Jogo.

Figura 56 - Objetivos de aprendizagem

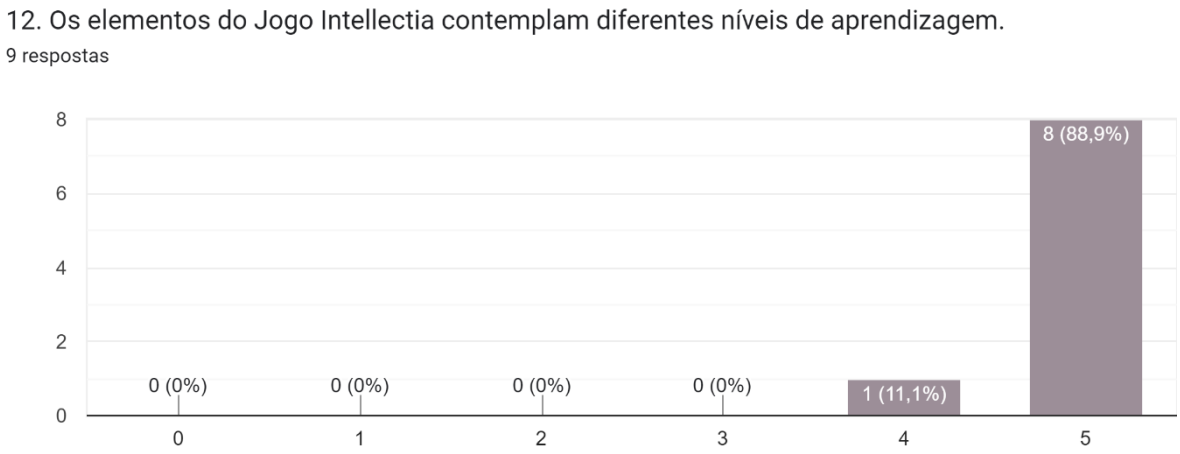


Fonte: autora.

A maioria dos avaliadores – oito pessoas, o que corresponde a 88,9% dos respondentes – considerou plena satisfação quanto ao reconhecimento dos objetivos de aprendizagem contemplados no Jogo. Apenas um dos avaliadores – 11,1% – aferiu o nível quatro de satisfação na escala de avaliação.

Perguntou-se na décima segunda questão sobre a possibilidade de o Jogo contemplar diferentes níveis de aprendizagens. A proposta de interação é que a tomada de decisões exija gradualmente dos usuários, de menor a maior empenho na resolução das questões do Jogo. A Figura 57 apresenta a avaliação deste quesito.

Figura 57 - Níveis de aprendizagem

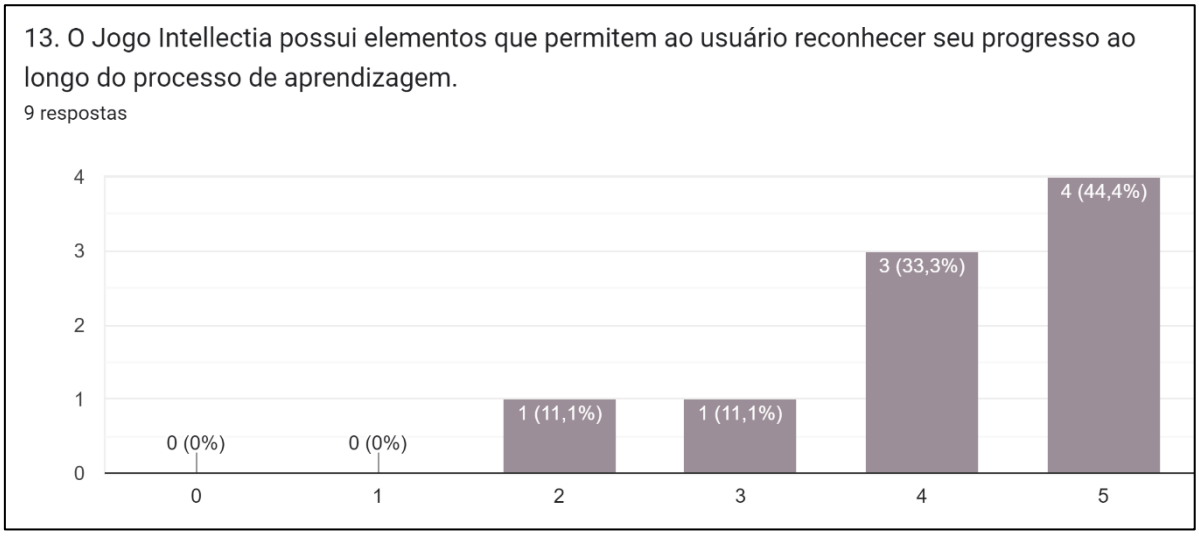


Fonte: autora.

A generalidade dos avaliadores – oito pessoas, o que corresponde a 88,9% dos respondentes – considerou satisfação plena quanto aos níveis de aprendizagem contemplados no Jogo. Unicamente um dos avaliadores – 11,1% – conferiu o nível quatro de satisfação na escala de avaliação.

A décima terceira questão perguntou se o Jogo possui elementos que permitem ao usuário reconhecer seu progresso ao longo do processo de aprendizagem. Os critérios disponibilizados na aplicação: a divisão em níveis ou fases – conforme os jogadores completam cada nível, tem-se a sensação de realização e avanço; e, a barra de progresso – mostra o avanço de metas e a conclusão de tarefas –, podem ser eficazes para permitir que os jogadores acompanhem seu progresso. A Figura 58 apresenta a avaliação dos usuários.

Figura 58 - Progresso ao longo do processo

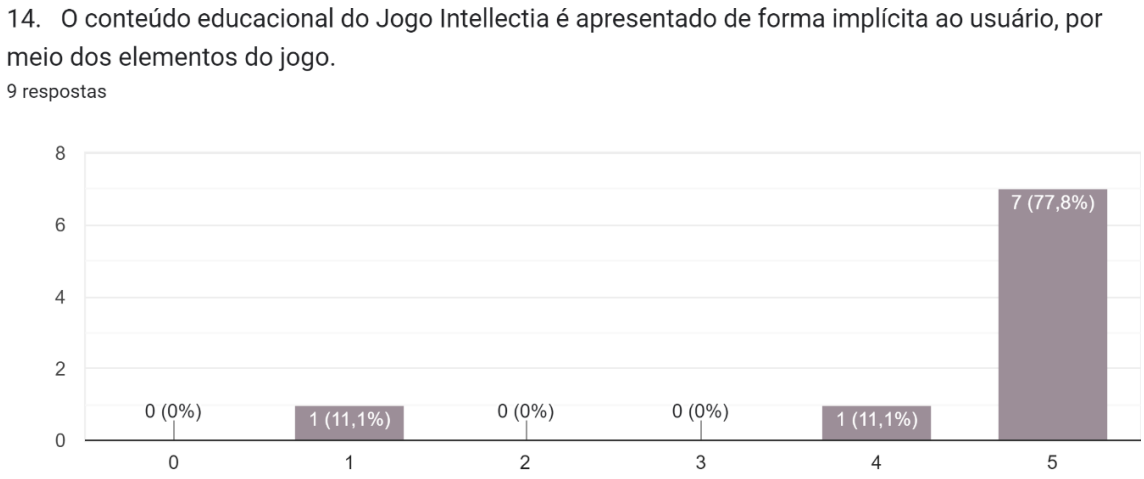


Fonte: autora.

O julgamento de satisfação plena foi designado por quatro pessoas – 44,4% dos respondentes – enquanto três avaliações apontaram aferição positiva, o que correspondeu a 33,3%. Menos favorável foi a ponderação de um avaliador –11,1%, que conferiu o valor três na escala de avaliação. Outro participante manifestou desconformidade com o quesito, conferindo o valor dois na escola avaliativa.

Sobre a referência do conteúdo instrutivo do Jogo, perguntou-se na décima quarta questão se os elementos educacionais são, implicitamente, perceptíveis aos avaliadores. A Figura 59 apresenta as contribuições referentes a esta interrogação.

Figura 59 - Conteúdo educacional

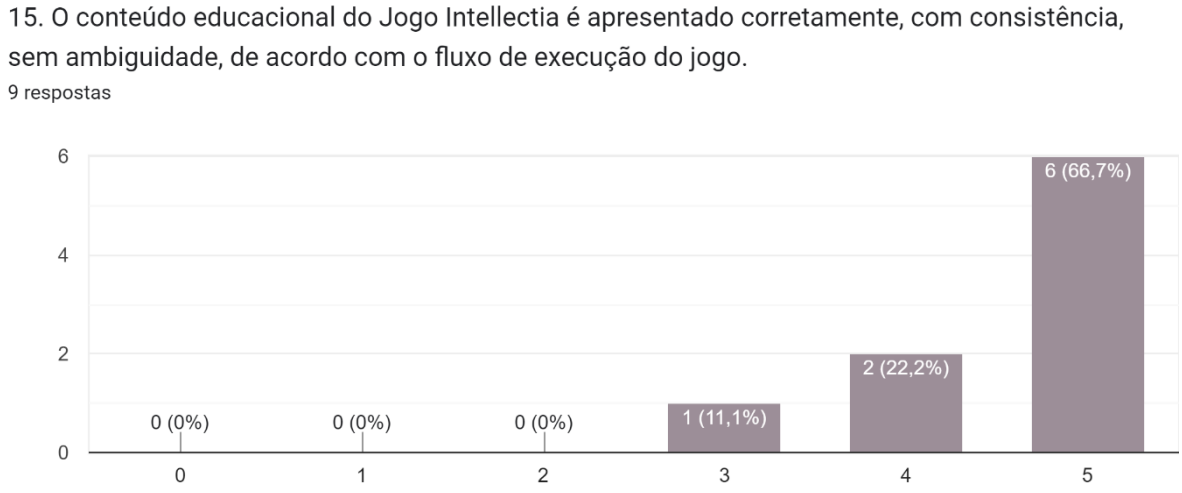


Fonte: autora.

A maioria dos participantes – sete pessoas, o que reflete 77,8% – considerou plenamente satisfatória a percepção implícita dos conteúdos de aprendizagem. A valoração quatro foi aferida por um usuário – 11,1%, o que indica uma satisfação significativa. A qualificação um – correspondente a 11,1% dos usuários – assinala considerável insatisfação quanto ao conteúdo avaliado.

A décima quinta questão versou sobre a consistência educacional do jogo e perguntou se a abordagem instrutiva foi correta, sem ambiguidade, de acordo com o fluxo de execução. Este quesito refere-se à coesão e clareza das informações apresentadas ao jogador, garantindo que não haja contradições ou confusões em relação ao conteúdo educacional transmitido. A Figura 60 apresenta o parecer dos usuários.

Figura 60 - Consistência educacional



Fonte: autora.

A opinião de satisfação plena foi designada por seis pessoas – 66,7% dos respondentes. Duas avaliações apontaram aferição positiva, o que correspondeu a 22,2%. Menos favorável foi a ponderação de outro avaliador – 11,1% do total – que conferiu o valor três na escala de avaliação.

A terceira e última etapa da avaliação contou com duas questões discursivas nas quais solicitou-se aos usuários que: i) apontassem elementos frágeis e com necessidades de aprimoramento; e, ii) respondessem se o Jogo potencializa a

aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual e auxilia no desenvolvimento de conceitos básicos do raciocínio lógico.

Com relação à primeira indagação, os excertos apresentados na Figura 61 transparecem as opiniões dos usuários.

Figura 61 - Impressão geral sobre o jogo

Explane sua impressão sobre o Jogo *Intellectia*. Se possível, aponte elementos frágeis que precisam ser aprimorados.

"Os níveis de dificuldades poderiam ser mais facilmente identificados. De um modo geral as questões se parecem em todos os níveis do jogo."

"O jogo apresenta abordagens de diferentes temas e isso incentiva o usuário a seguir jogando. A interface é didática e é um jogo intrigante, pois dá vontade de voltar a jogar novamente .Sobre aprimoramento do jogo, acredito que não tenho que eu colaborar, pois achei o jogo ótimo."

"Nas questões onde o usuário tem que responder acho que poderia aceitar mais de uma variações do mesmo nome."

"Achei o nível de exigência das questões elevado. Penso que poderiam haver questões mais acessíveis."

"Gostei do jogo, simples e criativo. Como sugestão poderia pensar um manter as questões mais próximas à matemática."

"Sugiro que seja revisto o gabarito das questões."

"Perguntas cuja respostas devem ser digitadas pode não reconhecer respostas com erros de digitação Algumas perguntas possuem ambiguidade nas respostas, como número de elementos químicos, "pai da matéria x", equações matemáticas sem uso de parênteses e especificação de qual prisma se refere."

"Jogo com um conteúdo bastante educativo, no qual incentiva o aprendizado e o raciocínio lógico do consumidor."

Fonte: autora.

De modo geral as percepções foram positivas. Alguns usuários destacaram aspectos como criatividade e didática. Porém, considera-se a relevância de assertivas que destacam fragilidades e que servirão para o desenvolvimento de melhorias significativas no Jogo.

Dentre as fragilidades apontadas está a melhor identificação do grau de dificuldade e fases, uma vez que houve manifestação sobre a proximidade das questões nos níveis disponíveis na aplicação. Neste sentido, a profundidade e a exigência das questões também foram consideradas elevadas para o tipo de público que se destina.

A manutenção de aspectos mais ligados à matemática foi outra sugestão apontada pelos usuários, que destacaram também a necessidade de revisão do gabarito de respostas.

Outro aspecto destacado pelos usuários se refere a necessidade de entrada de várias formas de expressão para uma mesma resposta, como escrita de palavras com ou sem acentuação gráfica, com ou sem uso de letras maiúsculas.

A questão avaliativa final contou com a submissão do objetivo geral do Jogo *Intellectia* como uma pergunta específica para, de forma resumida, saber dos avaliadores se a finalidade de potencializar a aprendizagem de pessoas com DI, bem como o auxiliar no desenvolvimento de conceitos básicos do raciocínio lógico poderão ser alcançadas por meio da aplicação. A Figura 62 apresenta os excertos que mostram ineditismo, ou seja, não se repetiram.

Figura 62 - Resposta ao objetivo geral do jogo

O Jogo *Intellectia* potencializa a aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual e auxilia no desenvolvimento de conceitos básicos do raciocínio lógico?

“Sim!”

“Creio que pode auxiliar.”

“É um jogo que tem algumas perguntas desafiantes que te fazem refletir.”

“Depende do nível de deficiência intelectual.”

“Ajudaria ainda mais se complementasse com a resposta correta ao final do teste.”

Fonte: autora.

As respostas dos avaliadores indicam que o Jogo tem capacidade de atender o propósito a que se destina. De modo geral, percebe-se a necessidade de aprimoramento e ajuste dos aspectos destacados pelos usuários.

4.5.2. Etapa 4: Nova proposta a partir da Avaliação Heurística

Considerando as fragilidades apontadas pelos usuários e ensejando o aprimoramento do Jogo, optou-se por adotar a GenAI do *ChatGPT* como fornecedora das novas questões a serem utilizadas. Para o *start* inicial empregou-se o *prompt* mostrado na Figura 63:

Figura 63 - Prompt utilizado na GenAI

Atuar como um profissional de Neuropsicopedagogia e formular questões de julgamento lógico-matemático para criação de um jogo digital no qual os usuários serão pessoas que possuem deficiência intelectual de grau leve. Usar como referência a escala de inteligência de Stanford-Binet de Lewis Terman. As questões devem ser de múltipla escolha e formato de texto, sem imagens ou outros recursos visuais.

Fonte: autora.

No primeiro retorno, a GenAI gerou enunciados subdivididos em “sequência lógica, comparação de quantidades, somar e subtrair, relacionamento de objetos e resolução de problemas simples.” Uma das questões constituídas é exemplificada na Figura 64:

Figura 64 - Modelo de questão gerada a partir do primeiro prompt

Sequência Lógica Qual número vem a seguir na sequência? 2, 4, 6, 8, … a) 9 b) 10 c) 11 d) 12 Resposta correta: b) 10

Fonte: autora.

Na busca de estabelecer maior quantidade de perguntas, o *prompt* “formular outras questões neste nível de dificuldade”, foi introduzido. Quesitos subdivididos em “sequência numérica, comparação de valores, contagem, soma, divisão simples e resolução de problemas simples” foram gerados. Alguns exemplos são listados na Figura 65:

Figura 65 - Modelo de questões geradas a partir do segundo prompt

Comparação de Valores
Qual desses números é o maior?
a) 25
b) 30
c) 20
d) 15
Resposta correta: b) 30

Resolução de Problemas Simples
Ana quer comprar 4 livros. Cada livro custa 5 reais. Quanto Ana vai gastar no total?
a) 15 reais
b) 20 reais
c) 25 reais
d) 30 reais
Resposta correta: b) 20 reais

Fonte: autora.

Com o intuito de ampliar o banco de questões do jogo digital e para o aumento progressivo de empenho do usuário, o próximo *prompt* sugerido foi: “aumentar o nível de dificuldade para formular mais questões.”

Para este comando as inquirições geradas constaram fragmentadas em “operações combinadas, resolução de problemas de dinheiro, multiplicação simples, sequência lógica, comparação de números, problema com tempo, frações simples, problemas de multiplicação e soma com dois algarismos”. Alguns exemplos são os que seguem na Figura 66:

Figura 66 - Modelo de questões geradas a partir do terceiro prompt

Problema com Tempo
João começou a estudar às 14:00 e terminou às 16:30. Quanto tempo ele estudou?
a) 2 horas
b) 2 horas e 30 minutos
c) 3 horas
d) 3 horas e 30 minutos
Resposta correta: b) 2 horas e 30 minutos

Frações Simples
Se você tem uma pizza dividida em 8 pedaços e come 3 pedaços, quantos pedaços restam?
a) 3 pedaços
b) 5 pedaços
c) 6 pedaços
d) 8 pedaços
Resposta correta: b) 5 pedaços

Soma com Dois Dígitos
Qual é o resultado de 27 + 35?
a) 52
b) 62
c) 64
d) 72
Resposta correta: c) 62

Fonte: autora

Destaca-se que a partir dos *prompts* de geração de perguntas, foi possível organizar o jogo de acordo com níveis de dificuldades. A dinâmica prevê que, conforme o usuário for executando as ações por meio das respostas corretas, o nível de complexidade vai crescendo. Para finalizar o Jogo é preciso percorrer cinco fases com níveis crescentes de dificuldades, totalizando no mínimo, trinta acertos – seis em cada fase. A cada novo *start* as questões mudam de modo aleatório. Ao final da reelaboração do Jogo *Intellectia,* o banco de dados contou com 200 questões, todas elaboradas a partir da GenAI.

O uso de IA na educação proporciona benefícios como aprendizagem personalizada, maior envolvimento e acessibilidade dos estudantes, eficiência administrativa, maior criatividade e habilidades de pensamento crítico (Luna, 2024).

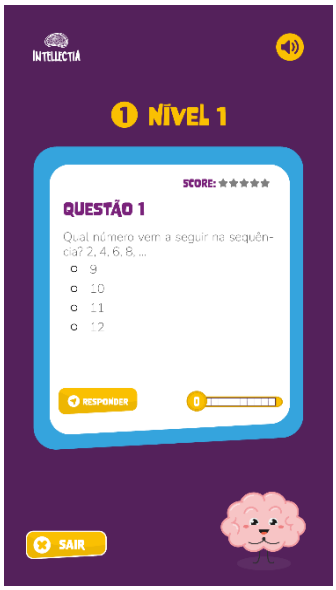
O mesmo autor ainda aborda que “como todas as tecnologias benéficas, a IA generativa também tem seu quinhão de limitações, desafios e potencial de uso indevido”, neste sentido, a atenção constante em aspectos como excesso de confiança, desinformação e preconceito, perda da interação humana bem como a

integridade acadêmica, precisam ser consideradas quando se opta pelo uso de IA generativas.

Na sequência, são apresentadas figuras da interface do Jogo *Intellectia,* após as sugestões de melhorias dos avaliadores, exibindo a versão disponível aos usuários. Na Figura 67 consta exemplo do modelo de questão disponível no primeiro nível de dificuldades do jogo.

Figura 67 - Interface do nível 1 de dificuldades

.

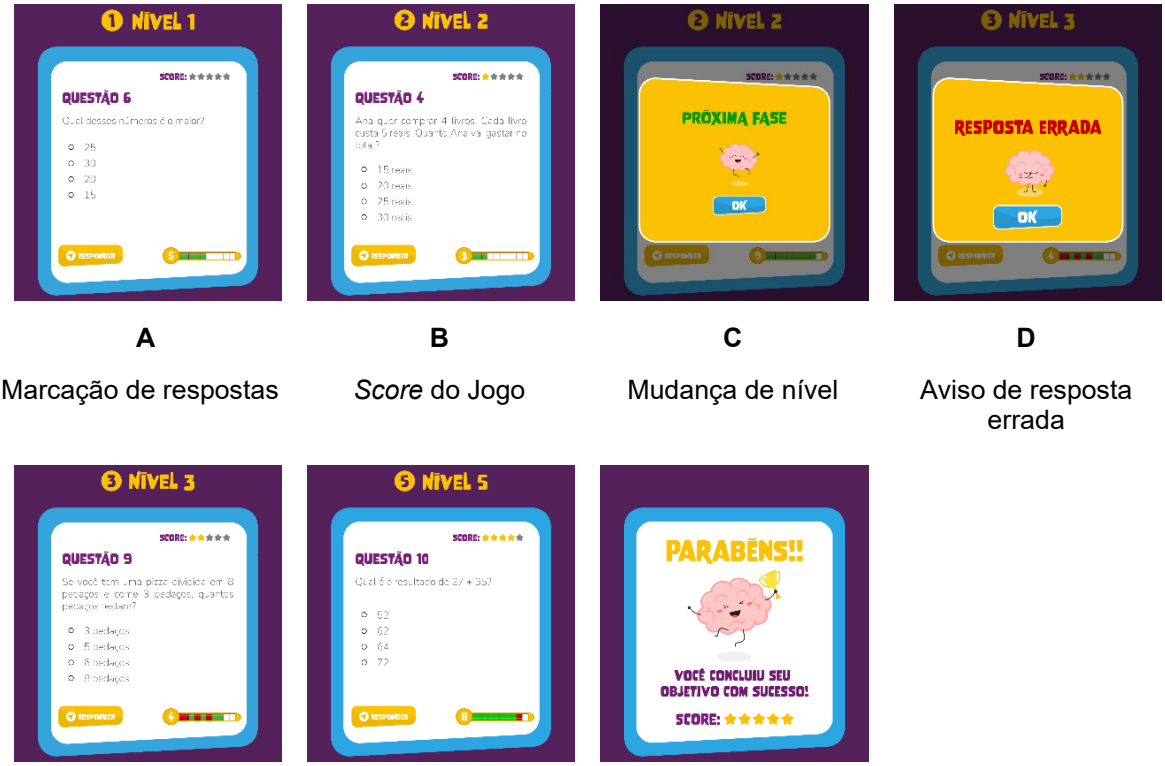


Fonte: autora.

As questões são sequencialmente numeradas e apresentam quatro alternativas de respostas. Após o usuário escolher a resposta correta, deve clicar em responder. O processo de acertos e erros é acompanhado na marcação inferior à direita. A Figura 68 ilustra a interface do jogo, bem como o processo de erros e acertos.

Na Figura 68 - imagem A, por exemplo, mostra que o usuário joga a sexta questão e já obteve cinco acertos, marcados na cor verde na barra de processo do jogo.

Figura 68 - Interface do jogo Intellectia



A

Marcação de respostas

B

Score do Jogo

C

Mudança de nível

D

Aviso de resposta errada

E

Interface do nível 3

F

Interface do nível 5

G

Finalização do Jogo

Fonte: autora.

A Figura 68 - imagem B demonstra a usabilidade do *score* posicionado no quanto superior direito. Observa-se a indicação do processo pela marcação colorida no ícone, o usuário é assim informado do seu percurso no Jogo.

Para avançar de nível, o usuário tem dez oportunidades (dez questões disponíveis em cada nível), bastando para isso, o acerto de seis questões. Na Figura 68 - imagem C, é apresentado o modelo de tela que marca o avanço de fase. Neste caso, o avanço do nível 2 para o próximo nível.

O usuário é informado sobre a marcação de respostas divergentes do gabarito com a mensagem mostrada na Figura 68 - imagem D. Após esta indicação é possível retornar ao Jogo e responder a próxima questão tão logo o usuário confirme no ícone "*ok*". Ainda, pode-se verificar em segundo plano, a marcação na barra de progresso. A imagem mostra, neste caso, quatro respostas erradas (cor vermelha) e quatro corretas (cor verde).

A Figura 68 – imagem E, segue o mesmo parâmetro das demais e exemplifica

que o usuário está no terceiro nível de dificuldades. O *score* mostra que houve o avanço de duas fases. O usuário está na nona resposta e tem apenas duas chances para avançar à próxima etapa uma vez que já têm, como mostra a barra de processo, quatro respostas divergentes.

A Figura 68 – imagem F, ilustra o usuário no nível 5 do jogo, respondendo à décima questão. Nesse estágio, resta apenas um acerto para a conclusão do objetivo proposto.

Ao percorrer todas as etapas e, ao finalizar 30 acertos na mesma rodada, o usuário é comunicado da conclusão do processo. A Figura 68 – imagem G, mostra a interface de finalização do jogo.

A partir da percepção das fragilidades apontadas pelos usuários e do aprimoramento sugerido espera-se que o Jogo *Intellectia* adquira maior funcionalidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos digitais, ao combinar diversão e educação, se constituem em uma ferramenta valiosa que pode colaborar no desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico em indivíduos de todas as idades, em especial, pessoas com DI, foco deste estudo. Com o avanço da GenAI, essa abordagem se torna ainda mais poderosa, permitindo a criação de desafios, perguntas e cenários mais individualizados.

O objetivo que motivou este estudo proporcionou a implementação do Jogo *Intellectia*, porém neste movimento, os aspectos construtivos de avanços e retrocessos, foram muito importantes, uma vez que as opiniões e o *feedback* dos sujeitos oportunizaram a reconstrução, o aprimoramento e a execução de melhorias que compuseram o resultado atual do jogo digital.

Para a superação das fragilidades apontadas e como movimento de consolidação dos aspectos positivos, a escolha pelo uso de GenAI na reformulação do jogo, permitiu a adaptação de modo prático e funcional. Foi possível também, segundo a interpretação dos dados, aproximá-lo das habilidades a serem desenvolvidas em pessoas com DI, o que poderá garantir uma progressão equilibrada e motivadora. Contudo, é necessário reconhecer as limitações desta pesquisa uma vez que, neste momento, o jogo *Intellectia* ainda é um protótipo com banco de questões gerado por IA, pendente de validação pedagógica humana especializada.

Como perspectiva de sequência deste estudo, a intenção é construir um próximo nível de avaliação e testagem diretamente com as pessoas com DI e, a partir do compilamento dessas informações, atualizar a interface, aplicar melhorias para, por fim, disponibilizar o uso do jogo *Intellectia* aos profissionais que atuam no atendimento de pessoas com deficiência intelectual.

Assim, considera-se que as sugestões futuras serão fundamentais para o aprimoramento contínuo do jogo, possibilitando que ele se aproxime das necessidades de seus usuários.

Por fim, para responder à questão que orientou este estudo e afirmar como um jogo digital fundamentado em GenAI pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico em pessoas com deficiência intelectual, reitera-se o potencial de recursos tecnológicos como capazes de melhorar a qualidade do aprendizado e por consequência o desenvolvimento cognitivo e emocional de pessoas com deficiência intelectual.

.

REFERÊNCIAS

ALBERTO, M. **O que é um *Flutter***. Disponível em; https://www.alura.com.br/artigos/flutter#o-que-e-flutter? Acesso em: 14 set. 2025.

ARRUDA, Eucidio Pimenta. **Jogos digitais e aprendizagens**: o jogo Age of Empires III desenvolve ideias e raciocínios históricos de jovens jogadores / Eucidio Pimenta Arruda. - UFMG/FaE, 2009. 238 f., enc, il.

BÁFICA, A. P. S. Educação inclusiva: uma análise sobre inclusão escolar. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 11, n. 128, p. 93-101, 21 set. 2011.

BENTES, Juliana Ferreira; OLIVEIRA ARAÚJO, Fabiola Pantoja; PIRES, Yomara Pinheiro. ANE - **Jogos Educativos para Auxiliar Crianças com Deficiência Intelectual no Aprendizado do Alfabeto, Numerais e Emoções**. *In*: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 26., 2020, Evento Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 399-408. DOI: https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2020.399.

BLOG DIO Community. **Descubra Flutter: o poderoso framework da Google.** Disponível em: https://www.dio.me/articles/descubra-flutter-o-poderoso-frameworkda-google. Acesso em: 29 dez. 2025.

DIANA, Daniela. Inclusão Digital. **Toda Matéria**, *[s.d.]*. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/inclusao-digital/. Acesso em: 22 ago. 2025.

DIAS, Sueli de Souza. LOPES DE OLIVEIRA, Maria Cláudia Santos. **Deficiência Intelectual na Perspectiva Histórico-Cultural: Contribuições ao Estudo do Desenvolvimento Adulto.** Rev. Bras. Ed. Esp., Marília, v. 19, n.2, p. 169-182, abr.-jun., 2013.

FLUTTER. Documentation: **FAQ**. [S.l.]: Flutter Documentation, [20--]. Disponível em: https://flutter.dev/docs/resources/faq. Acesso em: 29 dez. 2025.

DUTRA, Taynara Cerigueli; GASPARINI, Isabela; FELIPE, Daniel; MASCHIO, Eleandro. Jogos Digitais Educacionais e Pensamento Computacional para alunos com Deficiência Intelectual - Diretrizes para acessibilidade. 2021. **Conferência Internacional sobre Tecnologias de Aprendizagem Avançada** (ICALT), Tartu, Estônia, 2021, pp. 314-316, doi: 10.1109/ICALT52272.2021.00101.

DUTRA, Taynara Cerigueli; GASPARINI, Isabela; FELIPE, Daniel; MASCHIO, Eleandro. Implementação e avaliação de um Jogo Digital educacional para desenvolvimento do Pensamento Computacional em crianças neurotípicas e com deficiência intelectual. **XI Congresso Brasileiro de Informação na Educação** (CBIE). 2022, pp. 440-452, https://doi.org/10.5753/sbie.2022.224794

FIGUEIREDO, Carlos. Mauricio Seródio. NAKAMURA, Eduardo. (2015). **Computação Móvel: Novas Oportunidades e Novos Desafios.** Disponível em https://www.researchgate.net/publication/268435975_Computacao_Movel_Novas_O

portunidades_e_Novos_Desafios_COMPUTACAO_MOVEL_NOVAS_OPORTUNIDADES_E_NOVOS_DESAFIOS. Acesso em: 08 set. 2025.

FREDERICO, Jaqueline Caroline Costa. LAPLANE, Adriana Lia Friszman de. **Sobre a Participação Social da Pessoa com Deficiência Intelectual.** Revista Brasileira De Educação Especial, 26(3), 465-480. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/r4nbdV8mLHZ7Jw5pFp79R7n/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 08 set. 2025.

GERHARDT, Tatiana Engel. SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. (org.) Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GINDIS, B. **Remediation Through Education: Sociocultural Theory and Children with Special Needs**. In: KOZULIN, A. *et al*. Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context, New York: Cambridge University Press, p. 200-221, 2003.

GUERRA, E.C.; MAGALHÃES, R.C.B.P. **Inclusão social**. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. Dicionário: trabalho, profissão e condição docente. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010. CDROM.

LEITÃO, M. V.; MIRANDA, D. G.; SILVEIRA, D. S.; CRUZ, M. L. P. M. **Uma análise de usabilidade na técnica da análise de pontos de função.** Revista Brasileira de Administração Científica, Aquidabã, v.3, n.2, p.197-213, 2012.

LIMA, S. M. de; MENEZES, A. F.; SERRA,. I. M. R. de S. **JOGOS DIGITAIS COMO RECURSO DIDÁTICO: uma perspectiva promissora para alfabetização de alunos com deficiência intelectual.** TICs & EaD em Foco, São Luís, v. 10, n. 1, p. 46–61, 2024. DOI: 10.18817/ticsead. v10i1.691. Disponível em: https://ticsead.uemanet.uema.br/index.php/ticseadfoco/article/view/691. Acesso em: 20 set. 2025.

MAGALHÃES, R.C.B.P. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente.** Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010. CDROM.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**. **Teoria, método e criatividade.** 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MUZIO, J. A. *et al.* **Experiences with reusable E-learning objects From theory to practice.** Internet and Higher Education. Disponível em: https://www.qou.edu/ar/sciResearch/pdf/eLearningResearchs/experiences.pdf Acesso em: 18 set. 2025.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. San Diego: Academic Press, 1993.

OLIVEIRA. H. S.; SAVIONE, M. M. **Aplicação do Método de Avaliação Heurística no Sistema Colaborativo HEDS**. Revista Científica do ITPAC, Araguaína, v.4, n.3, Pub.1, julho 2011. Disponível em: < https://assets.unitpac.com.br/arquivos/Revista/43/1.pdf>. Acesso em: 21 out. 2025.

RISSI, M..; DALLILO,. F. D.. **Flutter um Framework para Desenvolvimento Móbile.** RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, *[S. l.]*, v. 3, n. 11, p. e3112230, 2022. DOI: 10.47820/recima21.v3i11.2230. Disponível em: https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2230. Acesso em: 18 out. 2025.

SANCHES, Isabel; TEODORO, António. **Procurando indicadores de educação inclusiva: as práticas dos professores de apoio educativo.** Revista Portuguesa de Educação [en linea]. 2007, 20(2), 105-149. ISSN: 0871-9187. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37420205. Acesso em: 18 set. 2025.

SCHULTZ GARCIA DA LUZ, Vinicius; RIOS PINTO, Paulo Victor; NASSER MATOS, Simone; BRONOSKI BORGES, Helyane. **ATIVA: um ambiente virtual para apoiar o ensino e aprendizagem de Aluno com deficiência intelectual.** RENOTE, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 21–30, 2021. DOI: 10.22456/1679-1916.118385. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/118385. Acesso em: 19 set. 2025.

SCHWANCK, Sandra Behenck; CIPRIANO, Luciane Woichinevski; POZZEBON, Eliane; BILESSIMO, Simone Meister Sommer. **A utilização da Inteligência Artificial para adaptar o nível de dificuldade e manter os alunos engajados na aprendizagem com jogos.** *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 35. , 2024, Rio de Janeiro/RJ. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 616-627.
DOI: https://doi.org/10.5753/sbie.2024.241904.

SILVA, Francisco da Conceição; OLIVEIRA, Fernando Pereira; SOARES, Elisiane Monteiro; PEREIRA, Thiago Mourão; SODRE, Emerson Elias; BORGES, Gabriel Santos; SANTOS, Jesiel Bastos; FERREIRA, Erika Patrícia. **POTENCIALIZA 3D: jogo para o ensino de atividades matemáticas básicas a discentes com Deficiência Intelectual.** *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 31. , 2020, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020 . p. 431-440.
DOI: https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.431.

SOFFA, M. M., & TORRES, P. L. (2009, October). **O processo ensino-aprendizagem mediado pelas tecnologias da informação e comunicação na**

formação de professores on-line. In IX Congresso Nacional de Educação– EDUCERE. PUCRS.

SPINELLI, Walter. **Os objetos virtuais de aprendizagem: ação, criação e conhecimento.** Texto produzido para o curso "Como usar Objetos de Aprendizagem" - FAFE/SEED-ME. Disponível em: http://nupic.incubadora.fapesp.br/portal. Acesso em: 02 set. 2025.

SULKES, Stephen Brian. **Distúrbios de Aprendizagem e do desenvolvimento.** In: Manual MSD: Versão Saúde para a Família. Disponível em: https://www.msdmanuals.com/pt-br/casa/problemas-de-saúde-infantil/distúrbios-de-aprendizagem-e-do-desenvolvimento/deficiência-intelectual#. Acesso em: 10 jan. 2025.

TOLEDO, Elizabete. MARTINS, Joao. (2009). **A atuação do professor diante do processo de inclusão e as contribuições de Vygotsky**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/314179959_A_atuacao_do_professor_diante_do_processo_de_inclusao_e_as_contribuicoes_de_Vygotsky. Acesso em: 20 ago. 2025.

TRANFIELD, D.; DENYER, D; SMART, P. (2003) **Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review.** British Journal of Management, 14(3), 207–222. doi:10.1111/1467-8551.00375. Disponível em: <https://www.cebma.org/wp-content/uploads/Tranfield-et-al-Towards-a-Methodology-for-Developing-Evidence-Informed-Management.pdf> . Acesso em: 04 fev. 25.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

VYGOTSKY, Lev S. **Fundamientos da Defctologia**: Obras Escogidas V. Madri: Visor, 1997.

VYGOTSKY, Lev S. Obras Completas – Tomo Cinco: Fundamentos de Defectologia. / Tradução do Programa de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais (PEE). — Cascavel, PR: EDUNIOESTE, 2022. 488 p. Disponível em: https://www.novoipc.org.br/sysfiles/vigotski_obras_completas.pdf. Acesso em: 18 set. 2025.

W3C. **Acessibilidade na Web.** Disponível em: https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/. Acesso em: 21 out. 2025.

APÊNDICE

Desenvolvimento de um Objeto Virtual de Aprendizagem para Estimular o Raciocínio Lógico em Crianças (indivíduos/pacientes) com Deficiência Intelectual

Programa de Pós Graduação em Engenharia da Computação da Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Mestrado em Computação
Estudante: Ailime Ferreira Rodrigues
Orientador: Prof.ª Drª Regina Barwaldt

* Indica uma pergunta obrigatória

Oi! Meu nome é Ailime Ferreira, sou servidora técnica em informática da UNIPAMPA – Campus Jaguarão e atualmente curso o Mestrado em Engenharia da Computação na FURG. Estou coletando dados que auxiliarão na elaboração dos meus estudos que tem como tema: *Desenvolvimento de um Objeto Virtual de Aprendizagem para estimular o raciocínio lógico em crianças (indivíduos/pacientes) com deficiência intelectual* . Assim, solicito a sua participação respondendo o questionário autoaplicado a seguir. Esteja certo de que sua colaboração será de grande utilidade para o propósito deste trabalho.

1. 1. Qual seu nome? *

2. 2. Qual sua idade? *

Marcar apenas uma oval.

- 20 a 30
- 31 a 40
- 41 a 50
- 51 ou 60
- 61 ou mais

3. 3. Qual a sua formação? *

4. 4. Há quantos anos você atua na área? *

Marcar apenas uma oval.

- menos de 5 anos
- de 5 a 10 anos
- de 11 a 15 anos
- de 16 a 20 anos
- de 21 a 25 anos
- mais de 25 anos

5. 5. Qual seu espaço de atuação? (marque quantas respostas forem necessárias) *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Clínica particular
- [ ] Escola particular
- [ ] Escola pública
- [ ] Clínica pública (APAE ou outras associações)

6. 6. Quantos pessoas com deficiência intelectual você atende? (marque quantas respostas forem necessárias) *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] até 5
- [ ] de 6 a 10
- [ ] de 11 a 15
- [ ] mais de 15

7. 7. Qual a faixa etária desses pessoas? (marque quantas respostas forem necessárias) *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] crianças (até 12 anos incompletos)
- [ ] adolescentes (de 12 a 18 anos incompletos)
- [ ] adultos (acima de 18 anos)

8. 8. Marque quantas meninas você atende. *

Marcar apenas uma oval.

- ( ) 0
- ( ) 1
- ( ) 2
- ( ) 3
- ( ) 4
- ( ) 5
- ( ) 6
- ( ) 7
- ( ) 8
- ( ) 9
- ( ) 10
- ( ) mais de 10

9. 9. Marque quantos meninos você atende. *

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- mais de 10

10. 10. As pessoas com deficiência intelectual possuem acesso a tecnologias como *smartphones*, *tablets* e ou computadores? (marque quantas respostas forem necessárias) *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] possuem acesso no consultório/sala de atendimento
- [ ] não possuem acesso no consultório/sala de atendimento
- [ ] possuem acesso em casa
- [ ] não possuem acesso em casa

11. 11. Como avalias o domínio das pessoas com deficiência intelectual em relação à tecnologia? *

Marcar apenas uma oval.

- a maioria não domina
- a maioria domina razoavelmente
- a maioria domina bem
- a maioria domina muito bem
- a maioria tem pleno domínio

12. 12. Qual a maior dificuldade de pessoas com deficiência intelectual relacionadas ao raciocínio lógico? *

13. 13. Que tipo de abordagem é usada com pessoas com deficiência intelectual para estimular o raciocínio lógico? *

14. 14. Na sua opinião quais objetos virtuais de aprendizagem despertaria o interesse em pessoas com deficiência intelectual? (marque quantas respostas forem necessárias) *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] jogos em computadores
- [ ] jogos em smartphones
- [ ] app interativos
- [ ] Outro: _____

15. 15. Outras considerações que queira fazer sobre o tema:

_____
_____
_____
_____
_____

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários