

XXV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - XXV ENANCIB

GT 12 – Informação, Estudos Étnico-Raciais, Gênero e Diversidades

ACESSIBILIDADE DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM: ESTUDO DE CASO NA APAE-JP

ACCESSIBILITY OF LEARNING OBJECTS: CASE STUDY AT APAE-JP

Isledna Rodrigues de Almeida - Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Izabel França de Lima - Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Modalidade: Trabalho Completo

Resumo: Este artigo tem como objetivo investigar a acessibilidade em Objetos de Aprendizagem voltados para pessoas com deficiência, com ênfase nas pessoas com Síndrome de Down. Foram utilizadas como referência teórica a Lei Brasileira de Inclusão, as Diretrizes de Acessibilidade e as heurísticas de usabilidade de Nielsen. A metodologia adotada envolveu estudo de caso com participantes da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais na cidade de João Pessoa, avaliando diferentes Objetos de Aprendizagem segundo critérios de acessibilidade, usabilidade e aspectos pedagógicos. Os resultados demonstraram que, quando os recursos são bem planejados, as pessoas com Síndrome de Down conseguem interagir com eficiência e autonomia. O Objeto de Aprendizagem “Ler e Contar” foi o mais bem avaliado, principalmente pelo uso de interface simples, estímulos visuais e sonoros adequados. Como contribuição, são apresentadas diretrizes para o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem acessíveis que considerem a diversidade de perfis dos usuários. Este estudo reforça que a acessibilidade digital é um direito e uma condição essencial para a inclusão educacional, contribuindo significativamente para a autonomia, aprendizado e qualidade de vida das Pessoas com Deficiência.

Palavras-chave: acessibilidade digital; inclusão; objetos de aprendizagem; Síndrome de Down.

Abstract: This article's main objective is to investigate accessibility in Learning Objects aimed at people with disabilities, with an emphasis on people with Down Syndrome. The Brazilian Inclusion Law, the Accessibility Guidelines and Nielsen's usability heuristics were used as theoretical references. The methodology adopted involved a case study with participants from APAE-JP, who evaluated different Learning Objects according to accessibility, usability and pedagogical aspects. The results demonstrated that, when the resources are well planned, people with Down Syndrome can interact efficiently and autonomously. The Learning Objects “Reading and Counting” was the best evaluated, mainly due to the use of a simple interface and adequate visual and audio stimuli. As a contribution, guidelines are presented for the development of accessible Learning Objects that consider the diversity of user profiles. This study reinforces that digital accessibility is a right and an essential condition for educational inclusion, contributing significantly to the autonomy, learning and quality of life of People with Disabilities.

Keywords: digital accessibility; inclusion; learning objects; Downsyndrome.

1 INTRODUÇÃO

A inclusão de pessoas com deficiência é fundamental para minimizar as desigualdades sociais que ainda existem na sociedade. Por muito tempo, pessoas com deficiência enfrentaram e continuam enfrentando barreiras para a realização de suas atividades diárias.

A aprovação da Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015) tem como objetivo garantir e promover, de forma igualitária, o exercício da liberdade e dos direitos básicos às pessoas com deficiência. Além disso, essa Lei tem tido avanços significativos, assegurando o acesso aos recursos tecnológicos e assim possibilitando às pessoas com deficiência autonomia e melhor qualidade de vida.

A cada dia, inovações tecnológicas são desenvolvidas para melhorar a experiência dos usuários. No entanto, conforme Sens e Pereira (2015) destacam, apesar do crescimento exponencial da indústria digital, Pessoas com Deficiência (PcD) fazem parte do público consumidor que ainda não é totalmente atendido. Elas enfrentam dificuldades para encontrar produtos que se adequem às suas condições físicas, cognitivas ou motoras.

Nesse contexto, os conceitos de acessibilidade e inclusão estão intimamente relacionados. Segundo Godinho (2010, p. 21), em sua tese de doutorado:

A Acessibilidade consiste na facilidade de acesso e de uso de ambientes, produtos e serviços por qualquer pessoa e em diferentes contextos. Envolve o Design Inclusivo, oferta de um leque variado de produtos e serviços que cubram as necessidades de diferentes populações (incluindo produtos e serviços de apoio), adaptação, meios alternativos de informação, comunicação, mobilidade e manipulação.

Dessa forma, a acessibilidade pode ser entendida como um conjunto de medidas que garantam o acesso das pessoas com deficiência tanto ao ambiente físico quanto digital de forma autônoma e segura.

De acordo com Estabel, Moro e Santarosa (2006), a busca da autonomia do sujeito passa pela relação com o outro, constituído socialmente no meio cultural, nas relações interpessoais, para o plano intrapessoal, por meio da aprendizagem, gerando o desenvolvimento, garantindo à pessoa a superação das suas limitações e inclusão na sociedade. Assim, para que a pessoa com deficiência tenha autonomia e seja incluída na sociedade, são necessárias, por meio das tecnologias, a acessibilidade e a interação com o outro.

No ambiente digital, a acessibilidade engloba vários recursos para tornar esse ambiente acessível para todas as pessoas, com ou sem deficiência, e independentemente da

tecnologia utilizada. Dessa forma, é possível realizar várias atividades de forma remota, facilitando principalmente para a Pessoa com Deficiência que, em alguns casos, não conseguiria realizar essas atividades devido a limitações de deslocamento.

Assim, este artigo tem como objetivo investigar a acessibilidade em Objetos de Aprendizagem (OA) voltados para pessoas com deficiência, com ênfase nas pessoas com Síndrome de Down (SD). O estudo propõe discutir os principais desafios enfrentados por este público no uso de tecnologias educacionais, assim como apresentar soluções e diretrizes para o desenvolvimento de recursos mais acessíveis.

2 ACESSIBILIDADE EM OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015) define acessibilidade como a “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia” de produtos, serviços e espaços por PcD. A acessibilidade, portanto, é um direito fundamental e uma condição para o exercício da cidadania plena.

Segundo Godinho (2010), acessibilidade engloba aspectos de design inclusivo, mobilidade, comunicação, informação e tecnologia assistiva. A acessibilidade digital deve ser compreendida como a aplicação de tais princípios em ambientes virtuais.

Segundo a NBR 9050 (ABNT, 2015), acessibilidade é definida como “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida”.

Na definição de Amiralian *et al.* (2018), deficiência é a “perda ou anormalidade de estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica, temporária ou permanente”. Incluem-se nessas a ocorrência de uma anomalia, defeito ou perda de um membro, órgão, tecido ou qualquer outra estrutura do corpo, inclusive das funções mentais”.

Segundo a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2005, p. 156) “é considerada pessoa com deficiência a que se enquadra nas seguintes categorias: deficiência física; deficiência auditiva; deficiência visual; deficiência mental e deficiência múltipla”.

De acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010), pelo menos 45 milhões de pessoas declararam ter pelo menos um tipo de deficiência, seja visual, auditiva, motora,

mental/intelectual. Mesmo correspondendo a quase um quarto da população brasileira, essas pessoas ainda enfrentam uma realidade social que não está devidamente preparada ou adaptada para atender às suas necessidades. Com isso, percebe-se que, mesmo com leis que assegurem a acessibilidade para todos, no Brasil, essas leis não são colocadas em prática, seja por brechas encontradas na lei ou pela ausência de fiscalização sobre o seu cumprimento (Santos *et al.*, 2018).

Na década de 1990, com a popularização da internet e a construção de espaços informacionais de cidadania, dois consórcios mundiais: O *World Wide Web Consortium* (W3C), ou Consórcio para a WEB e Iniciativa para a Acessibilidade na Rede (WAI) se tornaram os principais responsáveis pela construção de ambientes informacionais acessíveis e estabelecem os padrões que sistemas computacionais deveriam seguir para serem considerados acessíveis.

Conforme o Estatuto da Pessoa com Deficiência, art. 3, parágrafo I (Brasil, 2019, p. 9):

Acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Dessa forma, a acessibilidade deve ser um atributo essencial para que qualquer pessoa, com deficiência ou não, possa utilizar esse artefato e satisfazer as suas necessidades.

Sampaio e Almeida (2010) afirmam que o uso de Objetos de Aprendizagem também contribuiria para alcançar o ideal de equidade na educação. Especificamente no desafio da acessibilidade, esses recursos apoiaram os aprendizes com necessidades educacionais especiais. O tema da acessibilidade tem tomado força, especialmente após a Declaração de Salamanca, em 1994 (Unesco, 1998), que pretendeu assegurar a educação das pessoas com necessidades especiais como parte do sistema educacional. Aliado a isso, o Artigo 26 da Declaração Universal dos Direitos Humanos dispõe que o acesso aos estudos superiores deve estar aberto a todos, em plena igualdade.

Dias (2003, p. 111) considera que:

Por definição, acessibilidade é uma categoria de usabilidade. Um software ou página da web que não é acessível a uma determinada pessoa tão pouco pode ser considerado eficaz, eficiente ou mesmo agradável a essa pessoa. Assim como os fatores de usabilidade (flexibilidade e eficiência de uso; controle do usuário; consistência; entre outros), a acessibilidade está relacionada ao contexto de uso, isto é, ao ambiente operacional de uso e às tarefas, necessidades e preferências dos usuários típicos.

Diante desse contexto, a acessibilidade em OA deve ser implementada desde seu projeto de criação, adaptando-se às necessidades do público-alvo.

3 AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA PESSOAS COM SÍNDROME DE DOWN

Para avaliar os Objetos de Aprendizagem, tomamos como base as Diretrizes de Acessibilidade *Cognitive and Learning Disabilities Accessibility Task Force* (COGA) ou Força Tarefa de Acessibilidade para Deficiências Cognitivas e de Aprendizagem (W3C, 2021). O COGA é uma força tarefa do *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), que visa garantir que os conteúdos sejam inclusivos para todas as pessoas, independentemente de suas capacidades cognitivas e de aprendizagem.

De acordo com Carneiro e Silveira (2012), existem quatro princípios básicos para tornar o conteúdo acessível para qualquer pessoa, principalmente as que têm algum tipo de deficiência. São eles:

- a) Perceptível – as informações e os componentes da interface do usuário devem ser apresentáveis de forma evidente;
- b) Operável – os componentes da interface do usuário e a navegação devem estar operacionais;
- c) Compreensível – as informações e a operação da interface do usuário devem ser compreensíveis;
- d) Robusto – o conteúdo deve ser robusto o suficiente para ser interpretado de forma confiável por uma ampla variedade de agentes de usuários, incluindo tecnologias assistivas.

Baseado nesses princípios, o COGA oferece diretrizes que ajustam o desenvolvimento de recursos online para atender às necessidades particulares de pessoas com deficiências cognitivas e de aprendizagem, abrangendo condições como o autismo, declínio cognitivo associado ao envelhecimento, afasia, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, deficiência intelectual, dislexia e comunicação não verbal.

As diretrizes de acessibilidade COGA estabeleceram oito objetivos para as pessoas com deficiências cognitivas e de aprendizagem utilizarem os conteúdos (Gala, 2023):

1. Ajudar pessoas usuárias a entender o que as coisas são e como usá-las por meio de ícones, símbolos, termos e padrões de design já familiares às pessoas usuárias, sem que

XXV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - XXV ENANCIB
Rio de Janeiro, RJ - 03 a 07 de novembro de 2025

precisem aprender novos. Pessoas com deficiências cognitivas e de aprendizagem frequentemente necessitam de padrões comuns de comportamento e design. Por exemplo, utilize a convenção padrão para *hiperlinks* (sublinhado e azul para não visitados; roxo para visitados).

2. Ajudar pessoas usuárias a encontrar o que precisam mediante a navegação clara e fácil de seguir, com indicações visuais, como ícones. Títulos claros, limites e regiões também ajudam as pessoas a entender o design da página.

3. Optar por conteúdos claros, como palavras simples, frases curtas e blocos de texto, imagens claras e vídeos fáceis de entender.

4. Ajudar pessoas usuárias a não cometer erros. Mesmo se erros ainda acontecerem, facilite a sua correção.

5. Ajudar pessoas usuárias a focar e evitar distração na realização das tarefas.

6. Garantir que a realização de processos não dependa de memória. Oferecer uma opção mais fácil para pessoas que precisam dela.

7. Oferecer ajuda e suporte, facilitando o acesso à ajuda humana. Além disso, mostrar diferentes maneiras de compreender o conteúdo. Gráficos, resumos de documentos longos, adição de ícones a títulos e links, além de alternativas para números são todos exemplos de ajuda e suporte adicionais.

8. Garantir que seu site possa ser adaptado e personalizado, oferecendo um conjunto de alternativas, tornando o esforço por parte da pessoa usuária menor e sua experiência melhor.

Assim, a acessibilidade intenta facilitar o acesso aos serviços, adaptando-se às necessidades de cada PcD; promover igualdade, para que todos tenham acesso aos serviços e ferramentas disponibilizados atualmente pelas tecnologias digitais; e derrubar as barreiras da exclusão digital e possibilitar o acesso igualitário.

O Quadro 1 apresenta um resumo relacionando os objetivos descritos no COGA que compõem cada princípio elencado nas diretrizes de acessibilidade WCAG.

Quadro 1 - Diretrizes de Acessibilidade WCAG (Baseada no COGA)

Princípios	Objetivos
PRINCÍPIO 1: PERCEPTÍVEL	1. Ajudar pessoas usuárias a entender o que as coisas são e como usá-las.
PRINCÍPIO 2: OPERÁVEL	2. Ajudar pessoas usuárias a encontrar o que precisam.
	3. Optar por conteúdos claros (texto, imagens e vídeos).

XXV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - XXV ENANCIB
Rio de Janeiro, RJ - 03 a 07 de novembro de 2025

PRINCÍPIO 3: COMPREENSÍVEL	4. Ajudar pessoas usuárias a não cometer erros.
	5. Ajudar pessoas usuárias a focar.
	6. Garantir que a realização de processos não dependa de memória.
	7. Oferecer ajuda e suporte.
PRINCÍPIO 4: ROBUSTO	8. Garantir que seu site possa ser adaptado e personalizado.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 1 foi utilizado juntamente com as heurísticas de Nielsen e características de caráter pedagógico para elaborar o questionário utilizado para avaliar os objetos de aprendizagem.

4 METODOLOGIA

Para avaliar a usabilidade e a acessibilidade, foi elaborado um questionário composto por 16 itens avaliativos, englobando aspectos funcionais e pedagógicos, com os seguintes dados: identificação do perfil do usuário, lista de atividades a serem realizadas pelo usuário ao utilizar o OA, questões afirmativas sobre usabilidade e acessibilidade, além de questões relacionadas ao aprendizado.

As questões sobre usabilidade e acessibilidade foram retiradas/adaptadas das heurísticas de Nielsen e das diretrizes de acessibilidade COGA e as questões relacionadas ao aprendizado foram retiradas das características pedagógicas necessárias para desenvolvimento dos OA.

Este questionário foi aplicado a pessoas com Síndrome de Down na Associação de Pais e Amigos de Excepcionais (APAE), na cidade de João Pessoa.

Com base no questionário, foi criado o Quadro 2, relacionando as ações afirmativas e o aspecto avaliado da usabilidade, acessibilidade e de caráter pedagógico.

Quadro 2- Aspectos Avaliados

Afirmção		Aspecto Avaliado
A1	O OA fornece feedback (resposta) adequada durante o uso	Visibilidade do status do sistema
A2	O OA tem uma boa interação, permitindo que eu me sinta confortável ao utilizá-lo, independentemente do meu nível de aprendizado	Flexibilidade e eficiência de Uso
A3	O OA utiliza seleção de menu, botões ou interfaces de controle do usuário de forma clara e fácil de usar, reduzindo a necessidade de digitar ou inserir dados manualmente	Comando orientado por Seleção
A4	O OA me ajuda a entender e corrigir os erros que cometi durante o uso	Prevenção de erros
A5	O OA organiza o conteúdo de maneira otimizada, permitindo fácil visualização em uma única tela	Organização do Conteúdo
A6	As cores do OA criam um ambiente visual agradável	Representação Visual

XXV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - XXV ENANCIB
Rio de Janeiro, RJ - 03 a 07 de novembro de 2025

A7	O ambiente visual facilita o aprendizado	Representação visual
A8	É possível associar imagens a atividades a serem executadas	Reconhecimento em vez de memorização
A9	O OA apresenta uma navegação clara e funcionalidades que me ajudam a encontrar o conteúdo desejado durante a utilização	Navegável
10	O texto no aplicativo é apresentado de forma legível e compreensível	Legível
A11	O OA possui um layout previsível e suas funcionalidades são consistentes e fáceis de entender	Previsível
A12	A mudança de atividades pode ser realizada facilmente	Alternância de atividades
A13	O OA me ajudou na aprendizagem	Interação
A14	O OA me possibilitou realizar as atividades sozinho(a)	Autonomia
A15	Consigo realizar a mesma tarefa sem ajuda	Cognição
A16	Por meio do AO, consigo realizar tarefa em grupo	Cooperação

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Para essa avaliação, foram selecionados cinco OA de acordo com os seguintes critérios:

- a) Disponibilidade de investimento da instituição;
- b) Facilidade de uso;
- c) Reforço aos componentes essenciais para alfabetização trazidos pela Política (PNA); e
- d) Conceitos e teorias que embasam as atividades oferecidas em consonância com aquelas adotadas na instituição.

Além desses, um critério importante foi avaliar os OA utilizados na APAE João Pessoa. Dentre os OA existentes, foram selecionados: Ler e Contar, Silabando, GraphoGame, Somar e EscolaGames.

5 AVALIAÇÃO E RESULTADOS

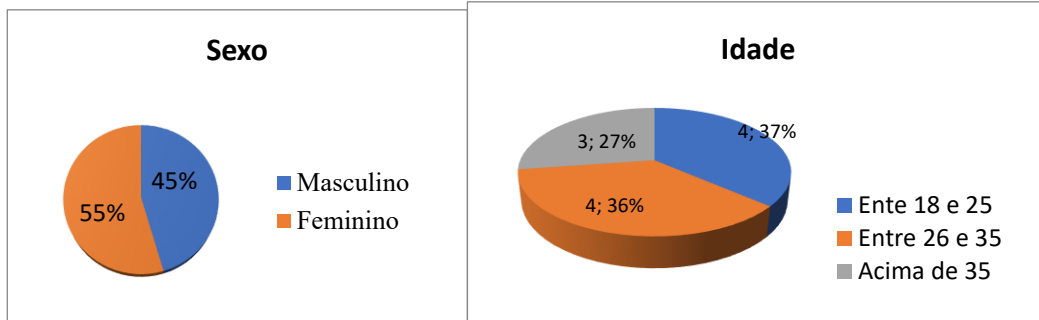
Participaram do estudo 11 pessoas com SD, com idades entre 26 e 35 anos. Dessas, 82% não eram alfabetizadas. A maioria utilizava dispositivos móveis em casa para entretenimento, mas nunca havia utilizado OA com objetivos educacionais.

Com base no Quadro 02, foi realizada a avaliação com o público-alvo. Foi utilizada a observação direta e, à medida que eles realizavam as atividades, eram feitas as anotações, observando cada afirmação estabelecida.

Em algumas sessões, o desenvolvimento da atividade no laboratório foi realizado em dupla. Mas em nenhum momento essa opção prejudicou o andamento da pesquisa.

Inicialmente, foram apresentados os dados do perfil do público-alvo desta pesquisa. Os dados apresentados no Gráfico 1 indicam uma predominância do sexo feminino, bem como uma maior concentração na faixa etária de 26 a 35 anos.

Gráfico 1- Perfil dos participantes



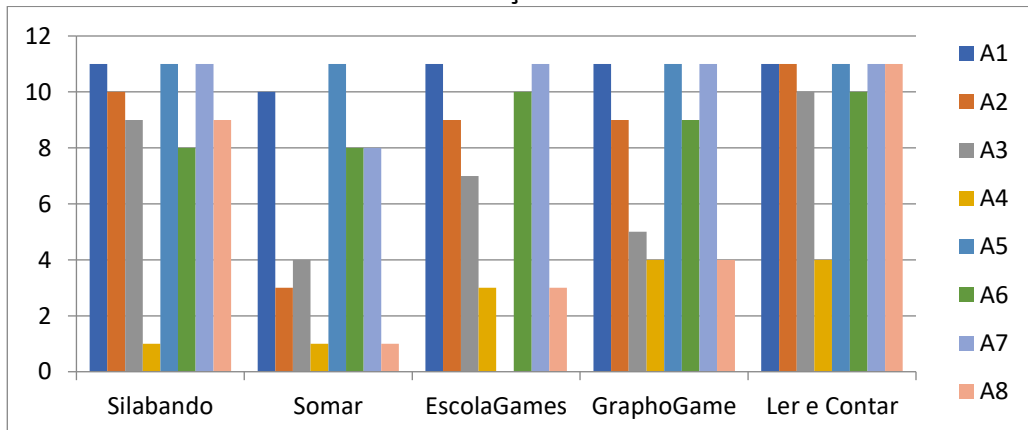
Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Desses 11 participantes, dois (18%) conseguiram realizar todas as atividades sozinhos, sete (64%) conseguiram realizar com ajuda e dois (18%) conseguiram parcialmente, com ajuda. A dificuldade em realizar as atividades por esse público pode ser atribuída ao uso do mouse na utilização dos OA.

A avaliação de usabilidade, acessibilidade e pedagógica foi realizada para cada um dos OA selecionados. Não houve uma lista de tarefas a ser executada, visto que cada participante reagia de um modo diferente ao utilizar o AO. Isso pode ser confirmado por Souza *et al.* (2022, p. 7), apontando que o processo de aprendizagem das pessoas com deficiência geralmente é mais lento e requer mais atenção com atividades diferenciadas, dentro do seu tempo e que mais lhe chama atenção.

O Gráfico 2 apresenta os resultados da avaliação de usabilidade baseada nos aspectos de 1 a 8 do Quadro 2.

Gráfico 2 - Avaliação de usabilidade



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Sobre o aspecto A1, a visibilidade do status do sistema, segundo Passos e Correia (2018), a interface deve sempre informar ao usuário sobre o que está acontecendo. Como observado no Gráfico 2, este aspecto teve uma boa aceitação em todos os OA avaliados.

XXV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - XXV ENANCIB
Rio de Janeiro, RJ - 03 a 07 de novembro de 2025

Com relação ao aspecto A2, flexibilidade e eficiência de uso, quando o OA deve ser fácil para o uso (Nielsen, 2002), apenas no OA Ler e Contar teve uma aceitação de 100% dos participantes. Nos OA GraphoGame e EscolaGames, alguns participantes tiveram dificuldades de entendimento, demandando ajuda, uma vez que é preciso atenção na execução das atividades.

Já no aspecto A3, comando orientado por seleção, por ter atividade que precisava “digitar” e “clicar e arrastar”, alguns participantes, devido a seu perfil e à falta de domínio do mouse, não conseguiram realizar as atividades.

Para o aspecto 4, prevenção de erros, em todos os OA, os participantes tiveram dificuldade, visto que, ao cometerem um erro, recebiam alerta de erro, mas não sabiam como corrigir ou não havia essa opção. Segundo Nielsen (2002), a interface deve estar apta a prevenir qualquer tipo de ação descuidada do usuário.

Avaliando o aspecto 5, organização do conteúdo, apenas o OA EscolaGames não possibilita a visualização em uma única tela, sendo necessário utilizar a barra de rolagem para visualizar todas as atividades existentes.

Com relação à representação visual, avaliando os aspectos 6 e 7, o Ler e Contar e o EscolaGames por terem cores mais alegres, em um primeiro momento, prenderam mais a atenção dos participantes. Mas, à medida que realizavam as atividades, especialmente aquelas que necessitavam de mais tempo, as cores causavam cansaço e, conseqüentemente, desinteresse em realizar as atividades. Por ter uma cor sólida (vermelha), o Somar foi menos eficiente em prender atenção dos participantes. Mesmo Carvalho e Meirinhos (2015) ressaltando que o suporte visual desperta a curiosidade, motivação, interesse e criatividade, observou-se o tempo de exposição à tela, visto que, segundo o Movimento Down (2023), as crianças com SD têm maior tendência a apresentar problemas de visão. Nesse caso, é recomendado intercalar as atividades no computador e as atividades sem o seu uso.

Já no aspecto 8, reconhecimento em vez de memorização, o Ler e Contar e o Silabando obtiveram melhor avaliação, permitindo uma quantidade maior de participantes associando as atividades às imagens existentes no OA. Isso porque as imagens são figuras conhecidas e, como afirma Troncoso (1998), é necessário que esse estímulo visual seja acompanhado de significado para o aluno.

No geral, os resultados mostram uma avaliação positiva para o OA Ler e Contar com uma maior aceitação do público-alvo.

Os aspectos de 9 a 12 avaliaram a acessibilidade dos cinco OA.

Avaliando o aspecto 9, de acordo com Passos e Correia (2018), as informações devem estar sempre disponíveis e em evidência. Como pode ser visto no Gráfico 3, os participantes tiveram mais dificuldade ao utilizar o OA Somar, uma vez que eles precisam saber os números de 0 a 9 para interagir com o Objeto de Aprendizagem.

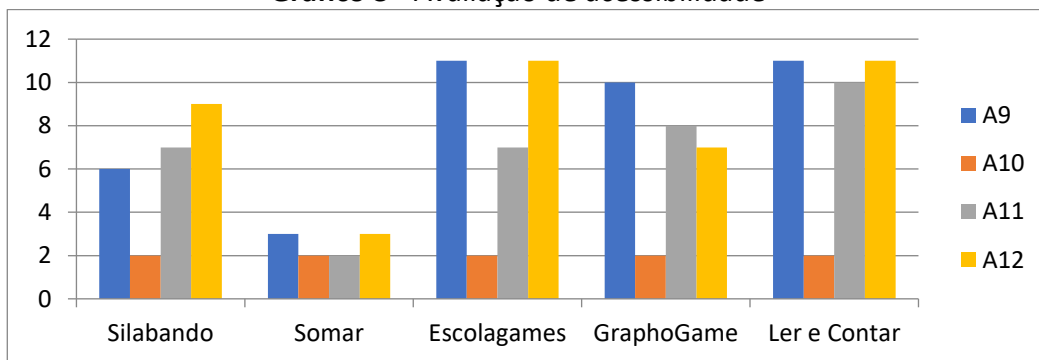
Para avaliar o aspecto 10, legibilidade, apenas os dois participantes alfabetizados responderam sem necessitar ajuda.

Já no aspecto 11, dentre os OA avaliados, apenas o Somar foi considerado “difícil de entender”, pelos motivos já apresentados.

Avaliando o aspecto 12, para a mudança de atividades, o EscolaGames e o Ler e Contar foram os melhores avaliados, por serem mais interativos.

Com relação à análise de acessibilidade, pode-se concluir que o OA Ler e Contar teve maior aceitação, com exceção da afirmação A10 (Diretriz Legível), em que apenas os 2 participantes alfabetizados conseguiram entender os textos existentes nos AO. O OA Somar obteve menor aceitação dos participantes, visto que é necessário saber os números de 1 a 9 para utilizá-lo de forma eficiente.

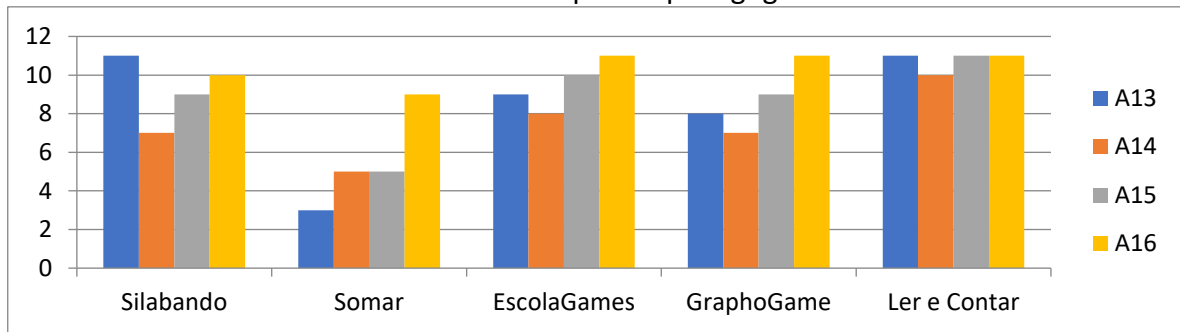
Gráfico 3 - Avaliação de acessibilidade



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 4 relaciona as questões pedagógicas baseadas nos aspectos 13 a 16. Por serem mais intuitivos e já serem utilizados na APAE-JP, tendo os participantes mais familiaridade, os OA Ler e Contar e EscolaGames foram os mais bem avaliados. Porém, o Silabando permitiu que os participantes conhecessem as vogais e conseguissem identificá-las nas palavras.

Gráfico 4 - Aspectos pedagógicos



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Em resumo, do ponto de vista dos OA selecionados, os resultados foram analisados em três dimensões: **Usabilidade** – O OA “Ler e Contar” obteve os melhores índices nos critérios de visibilidade do sistema, flexibilidade de uso e estética visual. A dificuldade no uso do mouse afetou o desempenho em atividades que exigiam arrastar ou clicar com precisão; **Acessibilidade** – Os critérios mais críticos foram legibilidade de textos e necessidade de conhecimento prévio (como saber os números para usar o OA Somar). A navegação clara e a personalização foram mais bem avaliadas no “EscolaGames”; e **Pedagogia** – A associação entre imagens e atividades foi essencial para a compreensão e execução das tarefas. O recurso sonoro foi decisivo para o sucesso das atividades dos participantes não alfabetizados.

Um dos maiores problemas encontrados pelos usuários foi quanto ao tempo de processamento dos OA, algumas vezes devido à configuração da máquina, outras por problemas de conexão com a internet.

Para tentar amenizar esses problemas relatados pelos participantes e observados pela pesquisadora, foram propostas algumas diretrizes, resultado dessa pesquisa, que podem auxiliar no aprendizado e no uso dos OA com base nos princípios investigados. São elas:

- a) Evitar excesso de cores e estímulos visuais conflitantes;
- b) Priorizar textos curtos, objetivos e em voz ativa;
- c) Inserir imagens representativas e conhecidas;
- d) Garantir feedback sonoro nas ações;
- e) Oferecer ajuda contextual com áudio e ícones;
- f) Incluir opções de controle por toque e por teclado;
- g) Prever correções de erros com explicações simples;
- h) Criar atividades curtas, objetivas e com incentivo ao final.

Com essa pesquisa, conseguimos identificar vantagens e desvantagens de cada um dos OA, verificar quais aspectos precisam ser melhorados e, por meio dessas diretrizes propostas, desenvolver OA acessíveis para que as pessoas com Síndrome de Down possam realizar as atividades com autonomia, melhoria no aprendizado e principalmente de forma prazerosa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A acessibilidade digital é condição básica para que a tecnologia cumpra seu papel social. No contexto da educação inclusiva, os OA acessíveis são ferramentas poderosas de democratização do ensino.

O estudo demonstrou que pessoas com SD podem se beneficiar amplamente desses recursos, desde que projetados com foco na usabilidade e acessibilidade. A proposta de diretrizes apresentada neste artigo visa contribuir para futuras iniciativas de desenvolvimento de conteúdos educacionais mais inclusivos.

Como trabalhos futuros, recomenda-se a criação de OA especificamente desenvolvidos para pessoas com SD, testando diferentes combinações de mídia, interatividade e apoio pedagógico.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. Disponível em: https://acessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA_NBR-9050.pdf. Acesso em: 19 maio 2025.

AMIRALIAN, Maria L. T. *et al.* Conceituando deficiência. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 97-103, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/HTPVXH94hXtm9twDKdywBgy/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 maio 2025.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 20 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_sindrome_down.pdf. Acesso em: 10 maio 2025.

XXV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - XXV ENANCIB
Rio de Janeiro, RJ - 03 a 07 de novembro de 2025

BRASIL. **Estatuto da Pessoa com Deficiência**. 3. ed. atual. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2019. 50 p. Conteúdo: Lei nº 13.146/2015. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/554329/estatuto_da_pessoa_com_deficiencia_3ed.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 22 fev. 2026.

CARNEIRO, Mára Lúcia Fernandes; SILVEIRA, Milene Selbach. Objetos de aprendizagem sob o ponto de vista dos alunos: um estudo de caso. **Renote**: Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 1-10, 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/36393/23502>. Acesso em: 16 maio 2025.

DIAS, Claudia. **Usabilidade na Web**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2003.

ESTABEL, Lizandra Brasil; MORO, Eliane Lourdes da Silva; SANTAROSA, Lucila Maria Costi. A inclusão social e digital de pessoas com limitação visual e o uso das tecnologias de informação e de comunicação na produção de páginas para a internet. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 35, n. 1, p. 94-101, 2006. DOI: 10.18225/ci.inf.v35i1.1156.

GALA, Ana Sofia. **HandTalk**: Diretrizes de Acessibilidade COGA. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/blog/conheca-as-novas-diretrizes-de-acessibilidade-coga/>. Acesso em: 20 maio 2025.

GODINHO, Francisco Alexandre Ferreira Biscaia. **Uma nova abordagem para a formação em Engenharia de Reabilitação em Portugal**. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022**: Panorama do Censo 2022. Brasília: IBGE, [2023?]. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 21 maio 2025.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO. **Legislação brasileira de acessibilidade**: visão geral. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2005. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/10500/10500_5.PDF. Acesso em: 20 maio 2025.

SAMPAIO, Romilson Lopes; ALMEIDA, Ana Rita Silva. Aprendendo matemática com objetos de aprendizagem. **Ciências & Cognição**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 64-75, 2010. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/290>. Acesso em: 19 maio 2025.

SANTOS, Jessica Caroline Alves dos *et al.* Acessibilidade na web: proporcionando inclusão e derrubando barreiras. *In*: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2018, Presidente Prudente. **Anais [...]**. Presidente Prudente: ETIC, 2018. v. 14, n. 14. Disponível em: <http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/ETIC/article/view/7217>. Acesso em: 20 maio 2025.

SENS, André Luiz; PEREIRA, Alice Therezinha Cybis. Reflexões sobre o design de jogos digitais acessíveis: casos de Papa Sangree e BlindSide. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE AMBIENTES

XXV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - XXV ENANCIB
Rio de Janeiro, RJ - 03 a 07 de novembro de 2025

HIPERMÍDIA PARA APRENDIZAGEM, 2015, São Luís. **Anais [...]**. São Luís: CONAHPA, 2015. Disponível em: http://conahpa.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/06/ID37_Sens-Pereira.pdf. Acesso em: 18 maio 2025.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Salamanca, 1998. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139394>. Acesso em: 21 maio 2025.

W3C - WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. WAI - Web Accessibility Initiative. **Diretrizes de Acessibilidade COGA** (Cognitive and Learning Disabilities Accessibility Task Force). [S.l.: s.n.], 2021. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/about/groups/task-forces/coga/>. Acesso em: 20 maio 2025.