

Relatório Técnico Científico

Projeto Desenho Universal para a Aprendizagem: Implementação e avaliação do protocolo do livro digital acessível



371.9
P964

Projeto Desenho Universal para a Aprendizagem:
implementação e avaliação do protocolo do livro
digital acessível (relatório técnico científico) /
Márcia Denise Pletsch, Márcia Marin, Flávia Faissal
de Souza, Patrícia Braun, Maíra Gomes de Souza da
Rocha, Luis Fernando Orleans. Rio de Janeiro:
[s.n.], 2018.

33, [57] p.88 : il.
Inclui bibliografia.
ISBN:

1. Educação inclusiva. 2. Livros eletrônicos. 3.
Desenho universal. 4. Projeto de acessibilidade. I.
Pletsch, Márcia Denise, 1977-.[et al.]. II.
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. III.
Observatório de Educação e Inclusão
Educativa(OBEE).

Reitor	Ricardo Luiz Louro Berbara
Vice-Reitor	Luiz Carlos de Oliveira Lima
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação	Alexandre Fortes
Pró-Reitora Adjunta de pesquisa e Pós-Graduação	Lucia Anjos
Pró-Reitor de Graduação	Joecildo Francisco Rocha
Pró-Reitora Adjunta	Waleska Giannini Pereira da Silva
Pró-Reitor de Extensão	Roberto Carlos Costa Lelis
Pró-Reitora Adjunta	Gabriela Rizo
Pró-Reitora de Assuntos Administrativos	Amparo Villa Cupolillo
Pró-Reitor Adjunto de Assuntos Administrativos	Marcelo da Cunha Sales
Pró-Reitor de Assuntos Financeiros	Reginaldo Antunes dos Santos
Pró-Reitor Adjunto de Assuntos Financeiros	Nilson Brito de Carvalho
Pró-Reitor de Assuntos Estudantis	César Augusto da Ros
Pró-Reitora Adjunta de Assuntos Estudantis	Juliana Arruda
Pró-Reitor de Planejamento, Avaliação e Desenvolvimento Institucional	Roberto de Souza Rodrigues
Pró-Reitor Adjunto de Planejamento, Avaliação e Desenvolvimento Institucional	Fábio Cardozo da Silva

SUMÁRIO

EQUIPE DE PESQUISA.....	4
INTRODUÇÃO.....	7
REFERENCIAL TEÓRICO USADO NA PESQUISA.....	10
OBJETIVOS DA PESQUISA.....	17
Objetivo geral.....	17
Objetivos específicos.....	17
METODOLOGIA.....	18
Primeira fase – 2016 a 2018.....	18
Segunda fase- 2016 a 2018.....	20
Terceira fase – 2017 a 2018.....	22
Sujeitos da pesquisa.....	28
RESULTADOS.....	28
PROTOCOLO FINAL DO LIVRO DIDÁTICO DIGITAL ACESSÍVEL.....	40
ASPECTOS TECNOLÓGICOS.....	51
BIBLIOGRAFIA.....	56
LISTA DE ANEXOS.....	61
Anexo 1 – Protocolo do UNICEF.....	62
Anexo 2 – Ficha de registro de dados da pesquisa de campo.....	66
Anexo 3 – Protocolos usados pelas equipes após a pesquisa de campo.....	74
FINANCIAMENTO.....	82
AGRADECIMENTOS.....	83
EQUIPE RESPONSÁVEL PELO RELATÓRIO.....	86

EQUIPE DE PESQUISA

Instituição Proponente

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
Instituto Multidisciplinar
Centro de Inovação Tecnológica e Educação Inclusiva
Grupo de Pesquisa: Observatório de Educação Especial e Inclusão Educacional (ObEE)

Instituições parceiras

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Movimento Down

Coordenação geral

- Prof^ª. Dr^ª. Márcia Denise Pletsch – PPGEduc/UFRRJ

Coordenação tecnológica

- Prof. Dr. Luis Fernando Orleans - IM/UFRRJ

Pesquisadores

- Prof^a. Dr^a. Flávia Faissal de Souza – PPGE/UERJ
- Prof^a. Dr^a. Márcia Marin – Colégio Pedro II
- Prof^a. Dr^a. Patricia Braun - PPGEB/UERJ

Alunos de pós-graduação e graduação envolvidos

Mestrandos e Doutorandos

- Alexandre Rodrigues de Assis – Doutorando – PPGEduc/UFRRJ
- Daniela de Carvalho Marçal – Doutoranda – PUC/RJ
- Ellen Midiã Lima da Silva Gomes – Mestranda – FEBF/UERJ
- George Willian Bravo de Oliveira – Doutorando – PPGEduc/UFRRJ
- Getsemane de Freitas Batista – Mestranda – PPGEduc/UFRRJ
- Hector Renan da Silveira Calixto – Mestrando – FEBF/UERJ
- Izadora Martins da Silva de Souza – Mestranda – PPGEduc/UFRRJ
- Luciana Perpétuo de Oliveira – Mestranda – PUC/RJ
- Maíra Gomes de Souza da Rocha – Doutoranda – PPGEduc/UFRRJ
- Marcela Lima Francis – Doutoranda – PPGEduc/UFRRJ – Bolsista FAPERJ
- Mariana C. Pitanga de Oliveira – Doutoranda – PPGEduc/UFRRJ – Bolsista CAPES
- Patrícia Cardoso Macedo do Amaral Araújo – Doutoranda – PPGEduc/UFRRJ
- Talita Matos – Mestranda – PPGEduc/UFRRJ, Bolsista CAPES

Alunos de graduação – Iniciação Científica

- Ana Paula Santos – Pedagogia – IM/UFRRJ (bolsa PIBIC/CNPq)
- Ellen Midiã L. da Silva Gomes – FEBF/UERJ
- João Lucas Iduino Oliveira dos Santos – Pedagogia – FEBF/UERJ
- Julinete Vieira da Fonseca Santos – Pedagogia – IM/UFRRJ
- Marcela Atala Coutinho – Pedagogia – FEBF/UERJ
- Maria Sonia Bezerra do Vale – Pedagogia – IM/UFRRJ

Bolsistas/estagiários

- Fernando Henrique Bessa Marinho – Ciência da Computação – IM/UFRRJ
- Gustavo Henrique Lima Silva – Ciência da Computação – IM/UFRRJ
- Igor Brito dos Santos - Ciência da Computação – IM/UFRRJ
- Natália Francisco da Silva – Ciência da Computação – IM/UFRRJ

- Yasmin de Oliveira Gonzaga – Turismo – IM/UFRRJ

Bolsistas e Professores de Educação Básica

- Carla Cordeiro Marçal y Guthierrez – Prof^a. do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silva (CAP/UERJ).
- Carla de Paiva - Prof^a. das redes Municipais de Nova Iguaçu e Rio de Janeiro.
- Érica Costa Vliese Zichtl – Prof^a. das Redes Municipais de Nova Iguaçu e Duque de Caxias.
- Kelly Maia Cordeiro – Prof^a. da Rede Municipal de Educação de Angra dos Reis.
- Luciana de Barros Oliveira – Prof^a. da Rede Municipal de Duque de Caxias
- Magda Fernandes – Prof^a. da Rede Municipal de São João de Meriti.
- Mirna Cristina Silva Pacheco – Prof^a. da Rede Municipal de Nilópolis.
- Sheila Venancia da Silva Vieira – Prof^a. da Rede Municipal de Educação do Rio de Janeiro.

Bolsistas de apoio educacional

- Ana Carolina Chaves do Carmo Barbosa
- Janaina da Silva Nogueira

Bolsista de Treinamento e Capacitação Técnica

- Daniele Francisco de Araújo – Mestre em Educação pelo PPGEduc/UFRRJ

Demais participantes

- Bianca Soares Ramos – Movimento Down.
- Leila Lopes de Ávila – Professora das Redes Municipais de Duque de Caxias e Belford Roxo.
- Shirley Costa Pereira – Professora das Redes Municipais de Belford Roxo e Nova Iguaçu.
- Vânia Bertolot Oliveira dos Santos – Professora da Rede Municipal de Duque de Caxias.

INTRODUÇÃO

Este projeto surgiu em 2016, após a realização de uma série de *workshops* em diversos países sobre a acessibilidade de livros didáticos digitais patrocinados pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) em 2015. A iniciativa internacional denominada *Inclusive, equitable, and quality education for all* reuniu especialistas de diversos países da América Latina e Caribe para elaborarem diretrizes para a produção de livros didáticos acessíveis na perspectiva do desenho universal para a aprendizagem. No Brasil, o responsável por organizar o workshop temático foi o Movimento Down. As orientações dessa iniciativa internacional, publicadas no país pelo Movimento Down, serviram como **princípios** norteadores do trabalho desenvolvido ao longo deste projeto no que diz respeito ao desenho universal aplicado à aprendizagem – DUA¹

¹ O termo em inglês é "Universal Design For Learning" e a sua tradução literal é "Desenho Universal Para Aprendizagem". Todavia, compreendemos que o conceito traduz uma perspectiva epistemológica aplicada aos processos de ensino e aprendizagem. Por isso, usaremos o termo "desenho universal aplicado à aprendizagem".

(MOVIMENTO DOWN, 2015)². O objetivo do projeto foi justamente aplicar e avaliar as indicações já existentes no protocolo do Unicef para livros didáticos na perspectiva do DUA. Este relatório sintetiza os principais aspectos e resultados deste projeto.

O protocolo (anexo 1) usado como base foi elaborado por uma equipe interna organizada e coordenada pelo Unicef. Esse protocolo serviu como base para a elaboração do protótipo do livro digital acessível, que foi aplicado e avaliado junto a crianças de escolas públicas de quatro redes municipais de Educação da Baixada Fluminense/RJ/Brasil (Belford Roxo, Nova Iguaçu, Mesquita e Duque de Caxias).

A Baixada Fluminense tem aproximadamente quatro milhões de habitantes e é composta por treze municípios (IBGE, 2015). A realidade social dessa região é marcada por baixos índices de desenvolvimento humano (IDH), evasão escolar elevada, alta precariedade nos serviços públicos de saúde, escassez de saneamento básico, transporte público de baixa qualidade e altos índices de violência urbana (PLETSCH, 2018).

As atividades do projeto, cujos resultados aqui apresentamos, foram desenvolvidas no âmbito do *Observatório de Educação Especial e Inclusão Escolar* (ObEE)³, grupo de pesquisa sediado no Instituto Multidisciplinar, campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) de Nova Iguaçu, com o apoio de pesquisadores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), em diálogo permanente com as gestoras de Educação Especial das redes públicas de ensino da Baixada Fluminense, por meio do Fórum Permanente de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva da Baixada Fluminense (Fórum)⁴. O projeto contou, ainda, com apoio fundamental do Movimento Down e sua equipe.

Para a realização da pesquisa, além dos recursos de uma emenda parlamentar (LOA/UFRRJ), contamos também, na primeira fase do projeto, com o apoio da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), por

² Disponível em: <http://www.movimentodown.org.br/wp-content/uploads/2015/08/Manual-FINAL-bibliografia.pdf>
Acessado em: em novembro de 2016.

³ Disponível em: <http://r1.ufrj.br/im/oeies/>

⁴ O Fórum Permanente de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva da Baixada Fluminense foi criado em 2015 pelo ObEE. Atualmente conta com a participação das gestoras de Educação Especial da Baixada Fluminense e das duas universidades públicas da região (Campus da UFRRJ de Nova Iguaçu e Campus da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ de Duque de Caxias).

meio de Edital 4/2016, e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do edital Ciências Humanas de 2015.

Todos os procedimentos de pesquisa foram analisados e aprovados pelo Comitê de Ética da UFRRJ, com o protocolo número 963/17 (processo 23267.00959/2017-76), segundo as indicações da resolução brasileira número 1466/12.

REFERENCIAIS TEÓRICOS DA PESQUISA

Desde o ano de 2008 temos vivenciado diferentes mudanças nas diretrizes políticas federais referentes às propostas de escolarização do público da Educação Especial (pessoas com deficiências intelectual, sensorial, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação), sobretudo com a implementação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008) e das Diretrizes Operacionais do Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial (BRASIL, 2009). Tais documentos, entre outros aspectos, evidenciam que a inclusão deve se dar em todos os níveis de ensino, desde a educação infantil até o ensino superior. Outra indicação se refere ao suporte educacional especializado, que deve ocorrer, prioritariamente, em salas de recursos multifuncionais por meio do Atendimento Educacional Especializado (AEE), entendido como complemento e suplemento ao ensino comum, e não como espaço substitutivo de escolarização, conforme ocorria — e ainda ocorre em alguns estados — em classes e escolas especiais (BRASIL, 2008; 2009).

Apesar dos avanços legais em matéria de inclusão, inúmeras pesquisas têm identificado a existência de um conjunto de barreiras para garantir o processo de ensino e aprendizagem desses sujeitos. Dentre elas, uma das maiores é a não aprendizagem de pessoas com deficiências em decorrência, entre outros aspectos, da falta de flexibilização e acesso aos currículos escolares (BRAUN, 2012; SOUZA, 2013; PLETSCHE, 2014, 2014a; LAGO, 2014; MARIN, 2015). Nesse sentido, o debate sobre a acessibilidade ao currículo torna-se indispensável para a construção de estratégias e práticas de ensino e aprendizagem desses alunos.

Entendemos que flexibilizações curriculares dizem respeito a modificações e estratégias organizadas pelos professores em suas práticas, a fim de atender às demandas de alunos com especificidades no processo de aprendizagem. No entanto, essas mudanças não estão associadas à limitação, à anulação ou ao empobrecimento dos conteúdos ou objetivos a serem propostos ao aluno, mas sim à revisão de estratégias e recursos tecnológicos (ou não) usados para que os alunos com deficiência ou outras especificidades no desenvolvimento possam de fato aprender. Isto significa que não se trata:

[...] de elaborar um outro currículo e sim de trabalhar com o que for adotado, fazendo nele os ajustes necessários (flexibilização nos objetivos, conteúdos, metodologia de ensino, temporalidade, e nas práticas de avaliação da aprendizagem) de modo a oferecer a todos a verdadeira igualdade de oportunidades para construir conhecimentos (CARVALHO, 2008, p. 105).

Nesse contexto, insere-se o conceito de *desenho universal*, que em sua gênese propunha ampliar a acessibilidade aos espaços físicos e o uso de artefatos e recursos de comunicação que pudessem garantir o acesso e a participação de todas as pessoas, independentemente de suas especificidades sensoriais ou físicas, visando garantir condições plenas de acesso à locomoção, à comunicação e ao conhecimento. Em outras palavras, com o conceito de *desenho universal* ampliou-se a abrangência da noção de acessibilidade para além dos aspectos físicos. Assim, o conceito se refere tanto a pessoas que apresentam deficiências quanto pessoas com mobilidade reduzida em virtude de acidente, condição clínica, ou em decorrência da idade já avançada (CAST, 2018; ZERBATO, 2018).

No campo legislativo brasileiro, por exemplo⁵, foi no final da década de noventa que essa questão adquiriu mais espaço. Para ilustrar, podemos citar o Decreto nº 3.248, de 20 de dezembro de 1999, que define *ajudas técnicas* e estabelece normas sobre acessibilidade para os órgãos e entidades da Administração Pública Federal. As *ajudas técnicas* ou *tecnologias assistivas*, nesse decreto, eram entendidas como materiais de trabalho especialmente desenhados ou adaptados; elementos de mobilidade, cuidado e higiene pessoal requeridos para a autonomia e a segurança; elementos especiais para facilitar a comunicação, a informação e a sinalização; adaptações ambientais e outras que garantam o acesso, a melhoria funcional e a autonomia pessoal (PLETSCH, 2017). Em dezembro de 2004, essa concepção foi ampliada e o conceito de desenho universal foi incorporado no Decreto nº 5.296. Cabe mencionar que as orientações contidas nesses dispositivos legais podem ser também encontradas nas normas de acessibilidade editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Ainda em termos oficiais, podemos destacar as indicações do Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver Sem Limites (Decreto 7.612 de novembro de 2011), que instituiu o Programa Nacional de Inovação em Tecnologia Assistiva com o objetivo de apoiar o desenvolvimento de produtos, metodologias, estratégias, práticas e serviços inovadores que possibilitem o aumento da autonomia, o bem-estar e a qualidade de vida de pessoas com deficiência (BRASIL, 2011).

Tomando essa perspectiva como base, entendemos que o conceito de *desenho universal* também deve ser incorporado nas práticas pedagógicas dirigidas para alunos que integram o público da Educação Especial. Do mesmo modo, a escola precisa rever suas concepções de currículo e as diferentes dimensões que o constituem, a fim de responder de forma adequada a todos os alunos, garantindo-lhes acesso ao conhecimento escolar. Tal postura da instituição escolar requer necessariamente mudanças nas práticas pedagógicas, o que, por sua vez, está relacionada à concepção curricular adotada pela instituição. Igualmente, depende dos recursos pedagógicos disponibilizados aos professores para planejar e operacionalizar o ensino.

A partir destas considerações, entendemos que o conceito de *desenho universal* representa um avanço no processo de escolarização de pessoas com deficiências, na

⁵ Em escala internacional, o trabalho de difusão e elaboração de diretrizes de implementação do conceito de desenho universal tem sido de responsabilidade da Organização das Nações Unidas (ONU).

medida em que possibilita estruturar o currículo em geral para que *todos* tenham acesso, diferentemente de épocas anteriores, em que o currículo para alunos com deficiência era diferente daquele oferecido aos demais alunos. Essa possibilidade de personalizar o ensino⁶, respeitando as dificuldades e os talentos dos alunos, a partir do uso de estratégias pedagógicas diferenciadas, pode ampliar consideravelmente a inclusão com desenvolvimento acadêmico e social do sujeito com deficiências. Contudo, alertamos que individualizar o ensino:

Não significa particularizar a ação pedagógica a ponto de segregar o aluno do grupo. O objetivo da individualização é incluí-lo na situação de aprendizagem que os outros estão vivenciando, com as devidas adequações para que a sua participação seja efetiva. É atender às diferenças individuais que o aluno possa apresentar em decorrência das especificidades do seu desenvolvimento (MARIN; BRAUN, 2013, p. 56).

Nesse sentido, mais uma vez ressaltamos a importância do conceito de desenho universal aplicado à aprendizagem (DUA), o qual consiste em oferecer aos educandos um conjunto de estratégias, práticas, técnicas e materiais flexíveis para garantir a sua participação nos processos educativos, pois se entende que cada sujeito é único e responde de forma única a estímulos e oportunidades pedagógicos. Em outros termos, a proposta DUA sugere o acesso e as condições de aprendizagem a todos os sujeitos presentes no contexto escolar, a partir do oferecimento de múltiplas e variadas formas de organizar e disponibilizar os conhecimentos científicos.

Algumas dessas possibilidades consistem em rever a organização do espaço de sala de aula, na qual os alunos poderiam ter “voz” e participar da construção do seu conhecimento interagindo mais uns com os outros. Também poderiam ser oferecidas atividades mais coletivas ou desenvolvidas por meio da “tutoria por pares”, sob a forma de aprendizagem colaborativa. Essa prática sugere, também, que os colegas “mais adiantados” auxiliem o aluno que ainda está construindo seus conhecimentos sobre o assunto abordado pelo professor (FONTES, PLETSCH, BRAUN, GLAT, 2009; GLAT; BLANCO, 2009; BRAUN, 2012; MARIN, 2015). Outros exemplos de estratégias

⁶ A proposta do ensino personalizado é uma tendência internacional e vem sendo empregada para favorecer práticas pedagógicas junto à diversidade de alunos presentes em sala de aula de forma a possibilitar o desenvolvimento das habilidades e talentos individuais (PORVIR, 2015). Disponível em: <http://www.porvir.org/especiais/personalizacao/>. Acesso em: outubro de 2015.

pedagógicas dizem respeito a questões materiais e vivências que criam oportunidades de reconhecimento do conceito trabalhado pelo professor, assim como a confecção de recursos didáticos — como esquemas explicativos com ilustrações e palavras-chave sobre o assunto abordado, além da reorganização do tempo e dos critérios a serem exigidos no espaço escolar. É com essa perspectiva que um conjunto de recursos e estratégias tecnológicos têm sido elaborado para garantir a acessibilidade curricular para a diversidade de sujeitos presentes na escola, focando, sobretudo, pessoas cegas. Por exemplo, no Brasil podemos mencionar os dispositivos de acessibilidade ao livro digital acessível via *Mecdaisy*⁷, que possibilita a geração de livros digitais falados e sua reprodução em áudio, gravado ou sintetizado. O acesso aos livros didáticos por pessoas com deficiência intelectual⁸, autismo e baixa visão ainda não é garantido.

Levando em consideração que o livro didático é o recurso pedagógico mais utilizado nas escolas brasileiras e de outros países da América Latina e do Caribe, a proposta de elaboração de um protocolo que evidencie e oriente a elaboração de livros didáticos com base no conceito de desenho universal para a aprendizagem é de grande importância, frente às demandas colocadas pelos direitos educacionais e sociais de todas as pessoas, dentre as quais aquelas que constituem o público da Educação Especial. Esta proposta poderá beneficiar e ampliar as possibilidades educacionais e de desenvolvimento dessa população, assim como a sua inclusão social e laboral.

No caso brasileiro, o uso da tecnologia tem estado presente nas políticas nacionais de Educação Especial na perspectiva inclusiva. Analisando os dados do Relatório de Gestão Consolidado de 2015 do Ministério da Educação (BRASIL, 2016) referentes ao cumprimento da Meta que trata da ampliação do número de matrículas dos alunos da Educação Especial na rede regular e pública de ensino, notamos que o gasto orçamentário estava circunscrito à aquisição ou à adequação de equipamentos tecnológicos. Abaixo alguns exemplos:

De 2012 a 2014, foram implantadas 17.500 salas de recursos multifuncionais em 4.785 municípios e atualizadas 30 mil salas já existentes, o que correspondeu ao investimento de R\$ 354,8 milhões. Em 2015, foram atendidas 20 mil escolas, com a disponibilização do programa Virtual Vision aos estudantes com deficiência. Além disso,

⁷ Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/mecdaisy/>. Acessado em: outubro de 2015.

⁸ Segundo microdados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) de 2017, cerca de 70% das matrículas do público da Educação Especial no Brasil se direcionam a alunos com deficiência intelectual.

42 mil escolas com SRMs receberam o software Prancha Fácil. [...] Por meio do PDDE Escola Acessível, no período de 2012 a 2014, foram beneficiadas 28.954 escolas públicas, com recursos financeiros de R\$ 312 milhões para a promoção da acessibilidade arquitetônica. Com o objetivo de eliminar barreiras à inclusão escolar, no período de 2012-2015, no âmbito do Programa Caminho da Escola, foram adquiridos 2.482 ônibus urbanos acessíveis com recursos do MEC (p.43-44).

Ainda no mesmo documento, outros dados que importam para este relatório e cujo o foco é o desenho universal para a aprendizagem, são os referentes ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que tem como objetivo a aquisição de materiais didáticos para todos os alunos, incluindo aqueles que apresentam alguma deficiência. Literalmente:

No período de 2012-2015 foram destinados aproximadamente R\$ 5,9 bilhões para a aquisição e distribuição de mais de 616 milhões de livros, além de dicionários e obras pedagógicas complementares, atendendo a mais de 30 milhões de estudantes ao ano, em cerca de 135 mil escolas e entidades parceiras. Apenas em 2015 foi destinado R\$ 1,4 bilhão para aquisição e distribuição de livros didáticos a estudantes dos ensinos fundamental e médio. Dessa forma, foram atendidos mais de 32,6 milhões de alunos de 121,5 mil escolas, totalizando cerca de 128 milhões de livros distribuídos (BRASIL, 2016, p. 38-39).

Contudo, no montante acima não há menção à produção de materiais didáticos na perspectiva do DOU, ou mesmo confeccionados a partir de parâmetros que possam garantir o acesso do conteúdo aos alunos da Educação Especial.

É com esse propósito que o presente relatório traz dados que podem contribuir com a produção do conhecimento científico e tecnológico, em particular no que diz respeito à aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual, baixa visão, cegueira, autismo e surdez. Dessa forma, pretende se somar à discussão internacional sobre a qualidade da educação oferecida nas escolas públicas, a partir do conceito de desenho universal para a aprendizagem (DUA). Este relatório também é relevante pelo seu pioneirismo, uma vez que foca o papel do livro didático digital acessível como um instrumento significativo para o aperfeiçoamento e a ampliação de políticas educacionais inclusivas, materializando inovações pedagógicas em ferramentas tecnológicas. Tal empreendimento poderá expandir a acessibilidade educacional a populações do campo e da cidade no Brasil e em outros países, fortalecendo a sua

autonomia e inclusão social e, por conseguinte, ampliando as suas oportunidades de melhoria da qualidade de vida.

OBJETIVOS DA PESQUISA

Objetivo geral

- Implementar e avaliar o protocolo de desenho universal para a aprendizagem do Unicef para livros didáticos acessíveis na escolarização de alunos que constituem o público da Educação Especial incluídos em diferentes realidades educacionais.

Objetivos específicos

- Acompanhar e analisar a inserção do livro didático digital na escolarização dos alunos da Educação Especial.
- Mapear as possibilidades e as demandas apresentadas pelos professores no uso do livro didático digital para os alunos da Educação Especial.
- Avaliar o protótipo de acessibilidade universal para livros didáticos do Unicef e sua aplicabilidade na a escolarização de alunos da Educação Especial.
- Elaborar orientações aos editores participantes do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) para a produção de livros digitais acessíveis.

Neste item apresentamos os procedimentos adotados para o desenvolvimento do projeto de pesquisa, os espaços de coleta de dados e os respectivos sujeitos, assim como os instrumentos empregados.

A pesquisa foi desenvolvida em três fases distintas, interligadas entre si.

Primeira fase - 2016 a 2018

A primeira fase envolveu diferentes ações, algumas iniciadas em 2016. Segue uma breve descrição dos diferentes procedimentos que antecederam a aplicação do protótipo do livro digital acessível nas escolas.

- Modelagem e adaptação de um capítulo de livro didático da área de Estudos Sociais (que abrange conteúdos específicos de ciências, mas também de língua portuguesa) usado no Ensino Fundamental I. Como critério para a seleção do livro didático, optamos por focar naqueles que mais foram usados no ano de 2015 pelo Plano Nacional do Livro Didático. Essa fase iniciou em 2016 com a coordenação do movimento Down e foi finalizada em 2017 pela equipe da pesquisa de campo da UFRRJ.

- Revisão da plataforma digital acessível para os conteúdos do livro didático. Aqui é importante mencionar que uma primeira versão digital foi produzida, em 2016, por Pedro Milliet, a partir das indicações da equipe coordenada pelo Movimento Down e formada pelas pesquisadoras Márcia Denise Pletsch (UFRRJ), Patrícia Braun (UERJ), Márcia Marin (Colégio Pedro II), Talita Matos (Movimento Down) e Daniela Marçal (Movimento Down).
- Aplicação do piloto em 2016 pela equipe da UFRRJ em uma escola pública de uma rede municipal da Baixada Fluminense⁹.

Figura 1 – Aplicação do piloto (novembro de 2016)



Fonte: Banco de dados ObEE (2016)

- Análise e revisão do protótipo do livro digital acessível com base no conceito de desenho universal aplicado à aprendizagem pela equipe multidisciplinar do projeto após a aplicação piloto.
- Revisão e desenvolvimento do protótipo e do software do livro digital acessível pela equipe de Ciência da Computação da UFRRJ.
- Estudo sistemático, pela equipe de Ciência da Computação da UFRRJ, para aquisição dos equipamentos necessários para o desenvolvimento do projeto.

⁹ A análise detalhada do projeto piloro foi realizada por Souza (2018) em sua pesquisa de mestrado.

Uma descrição detalhada desse processo encontra-se no item "aspectos tecnológicos" deste relatório.

- Seleção das escolas e dos sujeitos participantes da pesquisa para aplicar e avaliar o protótipo do livro digital acessível. Para tal foi necessário: a) apresentar o projeto às gestoras municipais participantes do Fórum, que então indicaram escolas, professoras e alunos que preenchiam os critérios necessários para participar no projeto; b) realizar um seminário com os gestores e professores para explicar a proposta teórico-metodológica e firmar formalmente a parceria. Participaram do projeto escolas das redes municipais de educação de Belford Roxo, Nova Iguaçu, Mesquita e Duque de Caxias.

Segunda fase - 2016 a 2018

A segunda fase, desenvolvida por uma equipe multidisciplinar formada por pesquisadores da UFRRJ e UERJ¹⁰, ocorreu em escolas localizadas em diferentes contextos sociais da Baixada Fluminense/RJ para a aplicação e avaliação do protocolo do livro digital acessível na perspectiva do DUA. Realizou-se uma pesquisa qualitativa com uso de diferentes instrumentos de coleta de dados.

Nessa fase inicial, oferecemos uma formação continuada para 200 professores de Educação Básica, prioritariamente da Baixada Fluminense, com 120 horas de duração, envolvendo temas como tecnologia, currículo, processos de ensino e aprendizagem de pessoas com deficiências e DUA. Vale explicitar que como produto final para conclusão do curso, os participantes elaboraram um objeto pedagógico com descrição de aplicação em sala de aula, tendo como foco um aluno com o qual trabalhasse. Para incentivar, houve um concurso com os objetos mais inovadores. Dos mais de vinte trabalhos apresentados, dez foram escolhidos e premiados.

¹⁰ Estes pesquisadores, por sua vez, coordenaram equipes constituídas por bolsistas (alunos de graduação, mestrado, doutorado e professores de Educação Básica) selecionados por meio de edital público.

Figura 2 – Imagens do Curso de Extensão



O curso foi certificado pela Pró-reitoria de Extensão da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). As atividades desenvolvidas neste curso foram publicadas na segunda edição, em 2017, do Boletim de Educação Especial e Inclusão Social, sob coordenação das pesquisadoras Patrícia Braun e Márcia Marin.

Fonte: Banco de dados ObEE (2016)

Disciplinas do curso de extensão “Ensino e aprendizagem para estudantes com deficiência: estratégias curriculares e recursos tecnológicos”

1. Dimensões políticas e teóricas sobre os processos de ensino e aprendizagem de pessoas com deficiências
2. Diferenciação curricular e desenho universal da aprendizagem
3. Propostas colaborativas de pesquisa e inovação pedagógica
4. Estratégias de trabalho colaborativo pressupostos teóricos sobre a escolarização de pessoas com d. eficiência visual, deficiência intelectual, surdez e autismo
5. Oficina 1 - Ensino e aprendizagem: estratégias e recursos de acessibilidade para a pessoa com surdez
6. Oficina 2 - Ensino e aprendizagem: estratégias e recursos de acessibilidade para a pessoa com deficiência intelectual
7. Oficina 3 - Ensino e aprendizagem: estratégias e recursos de acessibilidade para a pessoa com deficiência visual
8. Oficina 4 - Ensino e aprendizagem: estratégias e recursos de acessibilidade para a pessoa com autismo
9. Consultoria colaborativa: Moodle
10. Seminário de encerramento e II Mostra de Recursos Pedagógicos Inclusivos

Por sua vez, coube a Souza (2018) a análise dos resultados dos questionários respondidos pelos professores para avaliar os seus conhecimentos sobre inclusão escolar, processos de ensino e aprendizagem de pessoas com deficiência, acessibilidade curricular, DUA e uso de recursos tecnológicos. Uma das principais demandas colocadas

pelas professoras nas reuniões e atividades do curso foi a incorporação de alunos com autismo e baixa visão no projeto do protocolo de acessibilidade do livro didático digital, aspecto que foi atendido, conforme veremos mais adiante.

Terceira fase – 2017 a 2018

Na terceira fase, organizaram-se quatro equipes de pesquisa de campo sob a supervisão dos pesquisadores, contemplando as seguintes áreas: deficiência intelectual, surdez, deficiência visual (cegueira e baixa visão) e autismo. Essas equipes participaram de três seminários internos para aprofundar e alinhar os aspectos teórico-metodológicos necessários à coleta de dados. Nessa fase, também foram elaborados e avaliados os instrumentos de registro dos dados de campo. Usamos dois instrumentos estruturados: a ficha de registros de dados e o próprio protocolo.

O primeiro foi preenchido por dois observadores em cada aplicação e o segundo foi preenchido ao final das aplicações pela equipe de cada área (anexos 2 e 3). Todas as aplicações também foram filmadas e foram realizados, pelas equipes de pesquisa de cada área, registros em cadernos de campo. Apesar de não ser objetivo do projeto, ao final das aplicações realizamos entrevistas abertas com os professores da classe comum de ensino e do Atendimento Educacional Especializado (AEE) para conhecer a sua opinião sobre a aplicabilidade, em sala de aula, do livro digital acessível na perspectiva do DUA.

A aplicação do protótipo ocorreu em dois espaços no caso de alunos com deficiência intelectual, autismo e baixa visão: duas na sala de aula comum e duas no Atendimento Educacional Especializado, com duas aplicações em cada um. Isso possibilitou avaliar diferentes variáveis, como a interação, a participação, a colaboração entre pares e as respostas dadas pelos sujeitos de forma individual e coletiva com os colegas de turma.

Figura 3 – Aplicação do protótipo pela equipe de deficiência intelectual



Fonte: Banco de dados ObEE (2018)

Figura 4 – Aplicação do protótipo pela equipe de surdez



Fonte: Banco de dados ObEE (2018)

Figura 5 – Aplicação do protótipo pela equipe de deficiência visual (cegueira e baixa visão)



Fonte: Banco de dados ObEE (2018)

Figura 6 – Aplicação do protótipo pela equipe de autismo



Fonte: Banco de dados ObEE (2018)

No caso dos alunos surdos, conforme as indicações da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), as redes têm se organizado em escolas e classes a partir da perspectiva do bilinguismo. Nesse sentido, a aplicação do protótipo para surdos se deu em turmas bilíngues por ensinarem a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) como primeira língua e o português escrito como segunda

língua. Por isso, as aplicações para alunos surdos ocorreram nas turmas bilíngues e na sala de recursos multifuncionais do AEE.

Já no caso de alunos cegos, a maioria das redes organiza salas e escolas polo para que os mesmos, no início de sua trajetória escolar, tenham acesso ao Braille e a outros recursos de tecnologia assistiva, e posteriormente eles são encaminhados para escolas comuns de ensino. Essa estratégia tem sido uma alternativa adotada pelas redes para atender com qualidade e acesso de recursos de tecnologia assistiva os alunos com cegueira, uma vez que a região enfrenta dificuldades em contratar recursos humanos qualificados para atuar em diferentes escolas e não tem condições de adquirir recursos tecnológicos para várias escolas.

Antes de iniciarmos as aplicações nas escolas, convidamos os professores e os gestores para participarem de uma reunião sobre a dinâmica de coleta de dados. Após a finalização das aplicações, para avaliar os resultados organizamos um conjunto de dados que foram apresentados numa audiência técnica¹¹ no dia 25 de junho de 2018, com a participação de 55 profissionais da educação, pesquisadores do estado do Rio de Janeiro e pessoas com diferentes deficiências.

Figura 7 – Momentos da audiência Técnica



Fonte: Banco de dados ObEE (2018)

Com base nas contribuições surgidas nessa audiência técnica, revisamos e organizamos o protocolo, que foi apresentado numa audiência pública no dia 29 de junho de 2018, aberta a toda sociedade, com a participação de aproximadamente 150 profissionais da Educação Básica, Secretarias de Educação de sete redes de ensino da

¹¹ A lista dos participantes e suas funções pode ser encontrada no item "agradecimentos" ao final deste relatório.

Baixada Fluminense, gestores das universidades participantes, pesquisadores e pessoas com diferentes deficiências.

Figura 8 – Audiência Pública



Fonte: Banco de dados ObEE (2018)

Sujeitos da pesquisa

Participaram da pesquisa de campo 21 alunos (5 com deficiência intelectual, 4 com autismo, 4 com cegueira, 4 com baixa visão e 4 alunos surdos), todos os seus colegas de turma, professores das turmas comuns e professores do atendimento educacional especializado.

O quadro a seguir sistematiza os dados referentes aos sujeitos participantes. Informamos que todos os nomes são fictícios para preservar a identidade dos sujeitos, conforme indicações do comitê de ética em pesquisas envolvendo a área de Ciências Humanas.

Quadro 1 – Dados sobre os participantes do projeto de pesquisa

Alunos e idade	Categoria da Educação Especial	Professores de turma comum (tempo no magistério)	Professores do AEE (tempo no magistério)	Número de colegas de turma
André 7 anos	Baixa visão	Débora 21 anos	Jane (não informou o tempo de atuação)	30 alunos
Gabriel 10 anos	Baixa visão	Carla Não informado	Sonia 24 anos	32 alunos
Kamilo 12 anos	Baixa visão	Érica 28 anos	Paula 30 anos	32 alunos
Tânia 7 anos	Baixa visão	Sheila 23 anos	Liliane 16 anos no	32 alunos
Francisco 11 anos	Cegueira	Ellen 7 anos o	-----	7 alunos

Ana Flor 13 anos	Cegueira	Marta 7 anos	-----	7 alunos
Ana Maria 8 anos	Cegueira	Elaine 7 anos	-----	8 alunos
Carlos 8 anos	Cegueira	Elaine 7 anos	-----	8 alunos
Pedro 10 anos	Surdez	Maria 32 anos	Lena + de 20 anos	5 alunos
Marcos 8 anos	Surdez	Fernanda 25 anos	Lena + de 20 anos	5 alunos
João 11 anos	Surdez e deficiência física	Eliane 25 anos	Margarete + de 20 anos	5 alunos
Mateus 8 anos	Surdez	Eliane 25 anos	Margarete + de 20 anos	5 alunos
Otávio 7 anos	Deficiência intelectual	Anderson 08 anos	Leticia 06 anos	19 alunos
Leonardo 9 anos	Deficiência intelectual	Marília 25 anos	Leticia 06 anos	24 alunos
Lucas 8 anos	Deficiência intelectual	Kátia 6 anos	Anderson 08 anos	28 alunos
Luiz Bernardo 8 anos	Deficiência intelectual	Daniele 6 anos	Leticia 06 anos	28 alunos
Ana Carla 9 anos	Deficiência intelectual	Ana Não informado	Maria Não informado	18 alunos
Ana Paula 7 anos	Autismo	Sandra 3 anos	Silvia 23 anos	14 alunos
Marcio 6 anos	Autismo	Deise 27 anos	Amélia 10 anos	14 alunos
Anabela 7 anos	Autismo	Sandra 3 anos	Silvia 23 anos	14 alunos
Caio 6 anos	Autismo	Deise 27 anos	Amélia 10 anos	17 alunos
Total	21	21	17	

Fonte: Dados da pesquisa

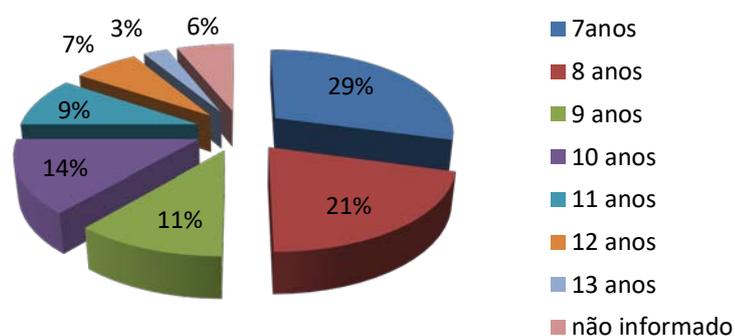
A análise qualitativa e a produção das estatísticas foram realizadas a partir do conjunto de dados coletados em campo, na reunião técnica e na audiência pública.

RESULTADOS

Os resultados do projeto de pesquisa evidenciaram inúmeras questões sobre o contexto da aplicação do livro digital acessível na perspectiva do DUA, assim como fundamentaram as análises sobre o protocolo do Unicef usado como base. *Tais análises fundamentam a elaboração do novo protocolo final apresentado neste relatório como um dos produtos do projeto.* A seguir, apresentamos sucintamente os resultados da pesquisa de campo, com base nos quais pudemos efetuar a revisão e avaliação do protocolo do livro digital acessível na perspectiva do DUA.

Dos sujeitos participantes, 27% eram formados por estudantes de treze anos de idade, conforme ilustra o gráfico a seguir.

Gráfico 1 – Idade dos participantes da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa

A média de idade dos alunos variou muito: 31% tinham entre 7 e 8 anos de idade, 10% entre 8 e 9 anos de idade, 11% não informaram a idade na ficha de registro e 48% tinham acima de 9 anos. Considerando que a pesquisa teve como foco os anos iniciais de escolaridade (primeiro a quinto ano) é possível afirmar que parte dos alunos está com defasagem idade-série. Aqui cabe lembrar que onze dos treze municípios da Baixada Fluminense ficaram na lista das quinze piores redes municipais de ensino do estado do Rio de Janeiro no último Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), divulgado em 2018.

O número de alunos por sala variou muito, conforme ilustra o gráfico 2. Aqui é importante lembrar que as turmas para alunos surdos e cegos possuem quantitativo menor, considerando as especificidades do trabalho desenvolvido nessas turmas já descrito na metodologia deste relatório. Ainda sobre o número de alunos em sala de aula, nas turmas com foco no autismo, por exemplo, constatamos um quantitativo pequeno de alunos por turma, entre 14 e 17 crianças, se considerarmos a média de 25 alunos por turma em escolas regulares no Brasil. Entretanto, nestas turmas havia mais de um aluno com alguma especificidade em seu desenvolvimento, sendo o autismo uma delas. Tal fato pode ser compreendido a partir de projetos de leis já aprovados que limitam o número de alunos por turma quando há alunos com autismo, como, por exemplo, a lei 912/2011¹² e a lei 15830/2015¹³, dos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, respectivamente.

Neste cenário, observamos a necessidade de qualificar o espaço da sala de aula e o processo de ensino e aprendizagem que todos os alunos ali matriculados têm direito, pois diante da diversidade de formas para aprender que uma turma de alunos pode apresentar, assegurar um número razoável de crianças em sala de aula significa garantir que estratégias e recursos de ensino possam ser mais bem organizados e oferecidos a todos.

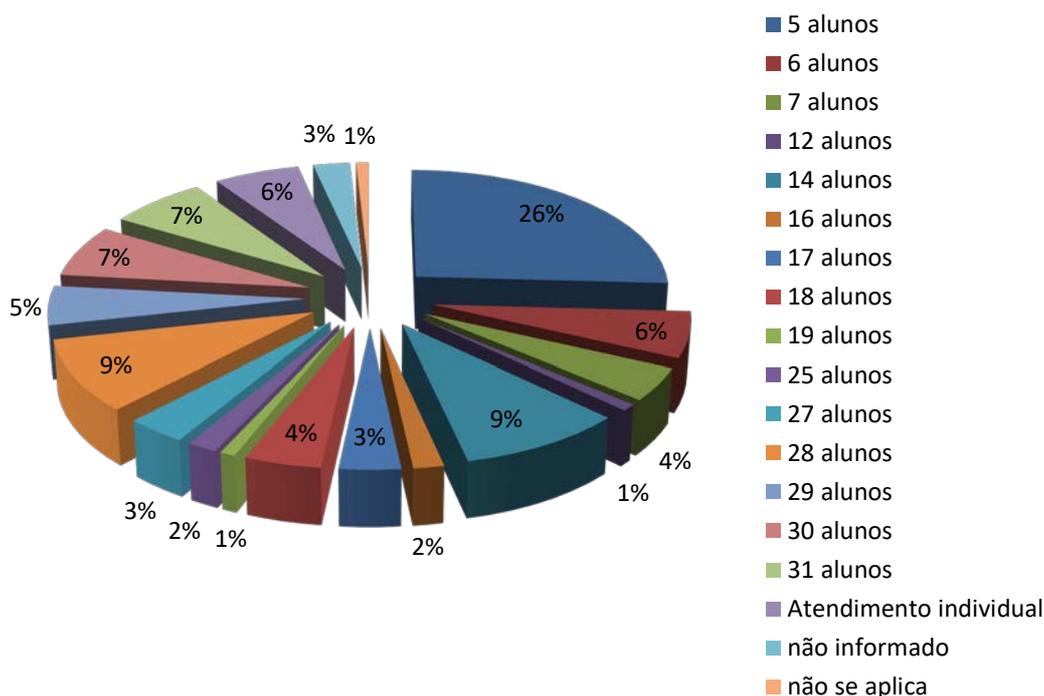
A seguir, o gráfico 2 sistematiza os dados sobre os alunos em sala de aula.

¹² Disponível em:

<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/scpro0711.nsf/18c1dd68f96be3e7832566ec0018d833/99cb10f8113d0af98325786a0068552e?OpenDocument>. Acessado em: setembro de 2018.

¹³ Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2015/lei-15830-15.06.2015.html>. Acessado em: setembro de 2018.

Gráfico 2 – Número de alunos por turma



Fonte: Dados da pesquisa

Para analisar as várias dimensões sobre a aplicação do livro digital acessível nas salas de aula e nas turmas do AEE, organizamos os resultados tomando como princípios as questões registradas na ficha de registro dos dados. Igualmente, realizamos inferências qualitativas usando os dados registrados nos diários de campo e nas entrevistas com os professores. Considerando o enorme quantitativo de dados coletados ao longo do projeto, fizemos algumas opções de análise para pensarmos as possibilidades de uso extensivo do livro didático digital acessível nas redes de ensino. Do mesmo modo, registramos que novas pesquisas e estudos precisam ser realizados para aprimorar a avaliação do impacto desse recurso em contextos de sala de aula, pois o foco deste projeto foi avaliar o protocolo que inspirou a elaboração do protótipo do livro digital acessível.

Nas duas primeiras questões do instrumento de coleta de dados, analisamos a apresentação do livro digital nas turmas e o uso do mesmo pelos alunos no início da pesquisa. Segundo os dados, o livro foi apresentado pelas equipes do projeto para 61% dos alunos, sendo que 4% informaram que houve demonstração parcial sobre o uso do livro, 21% não demonstraram como usá-lo antes de iniciar as atividades e 14% não informaram esse dado na ficha de registro.

Também analisamos os dados relativos às estratégias usadas para demonstrar o livro digital acessível. Conforme verificamos, 55% usaram a estratégia de entregar o *tablet* aos alunos para que pudessem conhecer o material a partir da exploração dos recursos junto aos colegas com mediação dos pesquisadores, 11% informaram que seguiram essa estratégia parcialmente, 14% não usaram essa estratégia e 21% dos registros não forneceram essa informação.

Outro dado analisado se refere à contextualização do conteúdo da sala de aula de acordo com o ano escolar em que a pesquisa foi realizada e a sua ligação com as atividades propostas pelo livro digital acessível. De acordo com as informações de campo, verificamos que 43% seguiram essa conexão, 37% não seguiram, 2% seguiram parcialmente e 18% não registraram essa informação. Aqui um dado que chamou muita atenção dos pesquisadores se refere à apropriação de conceitos científicos pelos alunos. Em grande medida, as turmas em geral, e não apenas os alunos com alguma deficiência, mostraram fragilidades em conceitos básicos ensinados e aprendidos nos anos iniciais, como, por exemplo, o conceito referente ao vocábulo tronco, como parte do corpo humano, presente no conteúdo do livro digital.

Sobre a aceitação dos alunos em usar o livro digital acessível sistematizamos o quadro a seguir.

Quadro 2 – Aceitação, engajamento e familiaridade dos alunos com o *tablet*

	Sim	Não	Parcialmente	Não informado
Aluno aceitou a proposta desenvolvida com uso do livro digital	67%	3%	16%	14%
Aluno tinha familiaridade com o <i>tablet</i>	47%	12%	27%	14%
Aluno realizou a atividade proposta com engajamento e envolvimento	51%	14%	20%	14%

Fonte: Dados da pesquisa

Também analisamos como os alunos interagiram e manusearam o livro digital acessível (*tablet*), se necessitaram de mediação dos pesquisadores ou professores, se usaram o livro com apoio/mediação ou não de outros recursos/objetos pedagógicos. No que diz respeito ao ligar/desligar o *tablet*, 46% dos alunos demandaram mediação constante dos pesquisadores, professores e colegas de turma; 4% demandaram

mediação parcial; 9% realizaram essa atividade sem mediação e, em 41% dos registros, não foi possível avaliar essa variável em função da dinâmica da sala de aula.

Verificamos dados semelhantes no item “o aluno seleciona a atividade no livro digital acessível (*tablet*)”. Do total dos participantes, 72% demandaram mediação e apoio de colegas da turma, professores ou pesquisadores para selecionar a atividade proposta, 1% demandou mediação parcial, 6% tiveram autonomia para desempenhar a seleção da atividade e em 21% dos registros não foi possível avaliar essa questão.

Outro item que avaliamos diz respeito à capacidade dos alunos de localizar a informação no enunciado e realizar a atividade. A este respeito, constatamos que 39% demandaram mediação e apoio parcial dos colegas de turma, pesquisadores ou professores, 35% demandaram mediação constante para localizar a tarefa no livro e apenas 4% realizaram a atividade de forma independente após encontrar a informação no enunciado. Somente não foi possível averiguar esse dado em 21% dos registros. Sobre a compreensão do enunciado, os dados revelaram que a maioria demandava apoio e mediação constante e parcial (34% e 37%, respectivamente) para compreender as tarefas a serem executadas. Somente 5% tiveram autonomia para ler e interpretar os enunciados. Já em 24% dos casos não foi possível avaliar essa categoria.

Um dos aspectos centrais nos resultados da pesquisa diz respeito ao item mediação. Analisamos inicialmente as demandas de mediação para buscar recursos alternativos pelos alunos para compreender a tarefa, como *links* de apoio. Aqui constatamos, ainda, a postura dos alunos frente aos questionamentos realizados pelos professores ou pesquisadores. Os dados evidenciam que a mediação, assim como nos itens anteriores, foi o principal aspecto para que os alunos pudessem buscar apoio de outros recursos e se colocarem no grupo sobre as perguntas realizadas pelos professores. Por exemplo, para buscar recursos em *links* alternativos, 39% demandaram mediação constante dos professores, colegas e pesquisadores, 26% necessitaram de mediação parcial e somente 8% conseguiram efetivar tal busca de maneira independente. Em 27% dos casos não foi possível avaliar essa variável. Já no que diz respeito à participação nas atividades, dando respostas às questões e perguntas feitas pelas professoras ou pesquisadoras, somente 6% realizaram essa tarefa com autonomia sem mediação, 25% demandaram mediação dos professores e pesquisadores, inclusive dando exemplos da vida cotidiana dos sujeitos para pudessem compreender as

solicitações, 34% dos alunos necessitaram de mediação parcial. Em 35% dos casos não foi possível avaliar essa informação, tomando como base os registros realizados na ficha de observação de campo.

Interessante destacar que os alunos com surdez buscavam as atividades de forma errante, ou seja, realizavam as atividades conforme as compreendiam, sem necessariamente terem entendido o anunciado. Tal fato era percebido quando o professor realizava a mediação com o conteúdo e tal ação alterava a forma de interação dos alunos com o conteúdo e atividades. Essa situação chamou atenção, pois havia uma janela com língua de sinais para cada enunciado, o que a princípio foi considerado suficiente para a compreensão do conteúdo pelos alunos surdos. Contudo, devido ao atraso na aquisição da língua de sinais, bem como a dificuldade de compreensão dos conteúdos acadêmicos pela língua de sinais, foram também necessários outros recursos de suporte como o uso de imagens e ícones, assim como recursos/objetos pedagógicos extras disponíveis em sala de aula, os quais foram empregados por meio da mediação das professoras.

É importante mencionarmos que, no caso da surdez, tivemos que realizar um estudo sobre as possibilidades de acesso ao livro didático com o uso da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)¹⁴ a partir dos referenciais da Pedagogia da Imagem¹⁵ (SOUZA E CALIXTO, 2017), garantindo assim um conteúdo de fato acessível para os sujeitos surdos sem a mera tradução para Libras, como comumente se faz nos livros já existentes no Brasil. Este procedimento torna nosso protocolo bastante original e inovador. Aqui cabe dizer, ainda, que é escassa ou inexistente a pesquisa sobre a acessibilidade em livros didáticos para pessoas com deficiência intelectual, autismo e baixa visão. Nesse sentido, certamente o protocolo, produto deste projeto, por apresentar um conjunto de possibilidades tecnológicas e pedagógicas, é uma importante contribuição científica e social.

Durante toda a aplicação do protótipo ficou muito evidente que o uso de recursos/objetos pedagógicos complementares ao emprego do livro didático digital acessível eram necessários, como, por exemplo, material dourado, mapas conceituais e

¹⁴ Lei nº 10.436 de 24 de abril de 2002 (BRASIL, 2002).

¹⁵ Conforme estudo paralelo realizado pela equipe de surdez durante o desenvolvimento deste projeto para garantir o processo de tradução Português – Libras usado no livro didático digital

de ideias, objetos em miniatura, espelhos, bonecos, jogos de encaixe, itens de higiene (como escova de dente, sabonete e outros ilustrados no livro). Constatamos que 20% e 28% dos alunos, respectivamente, demandaram o uso parcial ou constante destes recursos/objetos para compreender os conteúdos/conceitos abordados nas atividades apresentadas no livro didático digital.

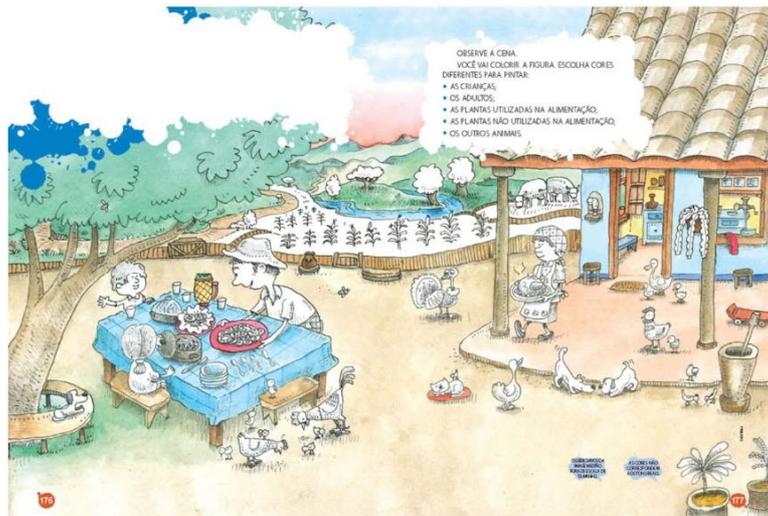
Figura 9 – Recursos pedagógicos de baixa tecnologia



Fonte: Banco de dados ObEE (2016).

No caso dos alunos com cegueira (nesta pesquisa todos cegos congênitos), em função de estarem no início do processo de alfabetização, o uso de objetos e recursos em miniatura foi imprescindível, sem os quais os conteúdos e conceitos abordados no livro não teriam sido aprendizados e apropriados. Isto se deve ao fato da maioria estar em processo de construção da representação simbólica dos conceitos abordados nas atividades propostas pelo livro. Para ilustrar, podemos destacar a representação dos animais e plantas no início do livro, conforme imagem a seguir.

Figura 10 – Interface da tela inicial do livro digital acessível



Fonte: Livro digital acessível (2018)

Como verificado na pesquisa de campo, os alunos cegos não tinham representação de como eram esses animais sem o uso de miniaturas e sem senti-los por meio do tato. Ainda sobre a construção simbólica, nossos registros em diário de campo deixaram claro que o uso do livro digital (com recursos de áudio descrição) e dos objetos/recursos pedagógicos em miniatura, sem a devida mediação da professora e, em alguns casos, das pesquisadoras, não seria suficiente para que os alunos cegos pudessem compreender determinados conceitos mais abstratos¹⁶. Igualmente, no caso de alunos com autismo e deficiência intelectual, pelas especificidades que apresentam no que diz respeito à abstração e à generalização, a mediação do professor ou dos pesquisadores foi fundamental para que as atividades e os conceitos pudessem ser compreendidos pelos alunos.

Para os alunos com autismo, no caso de dois deles, ambos meninos, por exemplo, acessavam várias atividades no livro digital, mas na ausência da mediação de uma professora, o engajamento e o aproveitamento dos conceitos apresentados se fragilizavam ou adquiriam menor sentido e significado. Já no caso das duas meninas com autismo, apesar de mostrarem engajamento na atividade, tinham pouca familiaridade com o uso do *tablet*, sendo a mediação de uma professora para ajudar a operar certos

¹⁶ Registramos aqui que seria importante aplicar o livro digital acessível também com pessoas que adquiriram a cegueira, pois segundo estudos realizados existe diferença na construção simbólica dos conceitos entre pessoas cegas congênicas e pessoas que adquiriram a cegueira. No Brasil, um destes estudos foi realizado por Pitano e Noal (2018).

aspectos (como ligar, acessar atividade, acessar links ou mesmo rolar a página) fundamental para que elas tivessem algum tipo de aproximação com o mesmo. Em particular, a mediação e o uso de recursos com as meninas foi essencial, dada a especificidade do tempo de engajamento, nível de atenção, forma de compreensão sobre o diálogo estabelecido e conceitos abordados na atividade. O papel e a importância da mediação com alunos com autismo também foram destaque em outras pesquisas (MACÊDO E NUNES, 2016; RAMOS, BITTENCOURT, CAMARGO E SCHMIDT, 2018).

No caso de sujeitos com deficiência intelectual, diversas pesquisas (ABREU, 2006; CATHCART, 2011; BRAUN, 2012; SOUZA, 2013; AVILA, 2015; MENDES, HOSTINS & JORDÃO, 2015; PLETSCH, MENDES E HOSTINS, 2015; ALMEIDA, 2016; MENDES, 2016; CAMPOS, 2016; OLIVEIRA, 2016; SILVA, 2016; LIMA, 2017; TRETIN, 2018) têm mostrado o papel fundamental da mediação para a sua escolarização. Alguns destes estudos tem evidenciado, inclusive, a mediação como aspecto central, para além dos recursos pedagógicos disponíveis em sala de aula. Isto é, o mais importante não é o recurso em si, mas o uso que o professor faz desse recurso em sua prática e intervenção junto aos alunos. Ainda sobre o uso de recursos/objetos pedagógicos, os dados mostraram que somente 7% dos alunos participantes realizaram as tarefas sem usá-los e 58% usavam em algumas atividades e outras não, conforme suas demandas e dificuldades de se apropriarem dos conceitos científicos abordados no livro digital.

Os dois últimos aspectos analisados se referem aos conhecimentos dos alunos sobre os conteúdos/temas trabalhados com o uso do livro didático digital e a relação que faziam dele com a sua vida cotidiana. Vejamos os resultados. A partir da proposta do uso do livro digital acessível, analisamos que apenas 6% dos alunos apresentavam conhecimentos sobre os conteúdos solicitados e 9% conseguiram relacionar tais conhecimentos à sua vida cotidiana. Outros 37% dos alunos conseguiram se manifestar sobre o conteúdo, a partir de mediações pedagógicas realizadas pelos docentes ou pesquisadores com exemplos, mas apenas 22% conseguiram relacionar os mesmos ao seu cotidiano.

Os dados revelaram também que 25% dos alunos demandaram mediações mais diretivas com uso de vários exemplos para compreender o conteúdo/conceito trabalhado. Destes, 23% conseguiram, após a mediação, relacionar os conteúdos e

conceitos com o seu cotidiano. Em 32% dos participantes não foi possível avaliar se houve ou não apropriação dos conteúdos/conteúdos trabalhados, a partir dos registros de campo. Igualmente, em 46% dos casos os dados não permitiram avaliar a relação feita pelos alunos com os conteúdos e conceitos trabalhados em sua vida cotidiana, isto é, aplicada socialmente em tarefas rotineiras da vida.

No campo de pesquisa com alunos surdos e que também vivem em condição de pobreza, houve um descompasso entre o conteúdo de rotina da vida diária, que havia no livro utilizado para o desenvolvimento do protótipo, em relação ao cotidiano de vida dos alunos. Por exemplo: um dos alunos não considerou a atividade "banho" como uma atividade diária; outro aluno teve dificuldade em reconhecer a refeição que é feita no período noturno, pois em sua casa não há janta. Tal fato aponta que, para além da coerência dos dispositivos tecnológicos, o conteúdo de um livro digital acessível deve ser pensado a partir da realidade objetiva de vida dos alunos que utilizarão o mesmo como recurso pedagógico central em suas atividades escolares.

Diante desses dados é possível inferir que a mediação pedagógica dos professores se mostrou fundamental para que os alunos pudessem não apenas manusear e utilizar o livro didático digital acessível em *tablet*, mas também que, sem a mediação (parcial ou constante), a maior parte dos alunos não teria se beneficiado do recurso pedagógico em formato digital acessível na perspectiva do desenho universal. Nesse sentido, a pesquisa evidenciou três aspectos a serem destacados.

Primeiro, *sem a mediação docente não há ensino efetivo*, daí a necessidade de construir coletivamente ações pedagógicas em que os professores se reconheçam como propulsores do desenvolvimento educacional de crianças e jovens que estão em suas salas de aula. Segundo, os alunos participantes do projeto não são nativos digitais como comumente se repete na literatura científica e nos meios de comunicação, mas estão inseridos em contextos sociais em que a tecnologia está presente, principalmente pelo uso de telefones celulares. A pesquisa mostrou que parte significativa nunca havia manuseado um *tablet*, porém, muitos sabiam utilizar recursos tecnológicos presentes no livro, como dar *zoom* para ampliar algo que se quer ver melhor, buscar ícones para comandar uma ação, ou rolar a apresentação que está na tela de modo curioso e intuitivo, buscando novidades. Aqui é importante registrar que a pesquisa ocorreu em salas de aula nas quais os observadores inúmeras vezes eram solicitados a apoiar os

alunos com o tablet e, em função disso, nem sempre era possível registrar adequadamente a interação entre os sujeitos e deles com o livro digital acessível.

O terceiro destaque se refere ao livro didático digital acessível em si, que se caracteriza como uma ferramenta atrativa, dinâmica e que gera interesse pela atualidade e pela variedade de possibilidades que permite usar vários recursos — imagem, voz, vídeo, retorno sonoro e visual, por exemplo. Mas é importante esclarecer que ele se constitui em *mais um recurso*, como tantos outros, que pode ser utilizado em sala de aula para garantir um ensino eficaz e aprendizagem para todos os alunos, independentemente das especificidades no desenvolvimento que cada um possa apresentar, como é o caso do público da Educação Especial, ampliando dessa forma as possibilidades de inclusão educacional e, conseqüentemente, social.

Tomando esses resultados como base, *avaliamos o protocolo do Unicef e o reestruturamos com uma série de recomendações de ordem tecnológica e pedagógica*, a fim de garantir a acessibilidade aos livros didáticos digitais, de acordo com os princípios do desenho universal aplicado à aprendizagem.

Antes de apresentarmos a versão final do protocolo cabe dizer que, para as orientações a serem elaboradas pelas editoras para o uso de livros didáticos digitais acessíveis pelos professores, devem ser inseridas necessariamente indicações e exemplos sobre o uso do livro digital em colaboração com outros recursos/objetos pedagógicos. Tais exemplos poderiam seguir aqueles já desenvolvidos pelo eLABorando, em parceria com o Instituto Rodrigo Mendes e o Movimento Down, divulgados no sítio do Diversa¹⁷. Lá é possível encontrar um conjunto de recursos pedagógicos acessíveis produzidos com material de baixo custo usados em contextos de sala de aula, conforme exemplificamos a seguir.

Figura 11 – Recursos pedagógicos acessíveis



¹⁷ Disponível em: <http://diversa.org.br/materiais-pedagogicos/>



Fonte: Arcevo Movimento Down (2018)

**PROTOCOLO DO LIVRO DIDÁTICO DIGITAL ACESSÍVEL
PÓS APLICAÇÃO, AVALIAÇÃO E REESTRUTURAÇÃO**

PROTOCOLO FINAL¹⁸

ATRIBUTOS OBRIGATÓRIOS				
FUNCIONALIDADES	Deficiência auditiva e surdez	Baixa visão e cegueira	Deficiência Intelectual	Autismo
Iluminação da Tela Deve permitir a adequação da iluminação na tela do equipamento.		X		
Fonte Padrão A fonte escrita padrão deve ser sem <i>SERIFA</i> , em negrito e bastão maiúscula: Arial, Tahoma ou Verdana.		X	X	
Ativação e desativação das funções Deve ser possível ativar e desativar todas as suas funções, inclusive: sons, áudios, vídeos, mover objetos, legendas em idioma local, vídeo língua de sinais local, etc. A ativação e a desativação das funções devem estar disponíveis por diversos meios, tais como: áudio, vibração, escrita e toque na tela. Deverá haver ainda um comando para manter a ativação permanente.	X	X	X	X
Permanência no livro Deve haver um comando que mantém o livro em tela, impedindo a saída do usuário do livro quando necessário.	X	X	X	X
Rolagem por página O formato do livro deve permitir a rolagem por página, virando a página ou por link.	X		X	X
Orientação da tela	X	X	X	X

¹⁸ Elaborado pelas pesquisadoras Márcia Denise Pletsch, Patricia Braun, Marcia Marin e Flávia Faissal de Souza (2018).

A orientação da tela deve estar disponível em retrato e paisagem. Deverá haver um comando que permita que a orientação preferencial da tela permaneça a mesma, para evitar confusão e desorientação.				
Funções de toque e arrastar na tela A tela do dispositivo no qual o livro será instalado deve permitir o trabalho no livro pelo toque. Esse atributo deve viabilizar: a interação do usuário com o livro: arrastando ‘elementos’ da interface ao movimentar o dedo na tela; ouvindo o conteúdo da tela (com ou sem vibração); apontar/clicar sem arrastar.	x		x	x
Ampliação de Caracteres Deve ser possível a ampliação de fonte escrita adaptável à necessidade de cada aluno, com possibilidade de 39 caracteres por linha (espaçamento significativo entre caracteres) e espaçamento entre linhas em 1,5.		x		
Cores e contrastes de fundo Deve ser disponibilizado a alteração das cores, viabilizando a interface com contraste entre letras (outros) e fundo em: amarelo/preto, branco/preto, amarelo/azul (royal), branco/verde escuro, etc. Deve ser evitado o uso de tons pastéis de cores que nem sempre são percebidos, dando o aspecto de uma mancha.		x		
Leitor de tela Deve haver o recurso de leitor de tela que execute a leitura de enunciados, ícones, imagens ou qualquer outro elemento impresso.		x		
Informação sonora Notificação sonora deve estar disponível para informar sobre um comando dado pelo usuário, em referência a uma operação, tal como uma resposta ou a confirmação de que uma chave foi pressionada na tela ou de uma solicitação de encerramento de uma ação.		x	x	x
Informação tátil por vibração A notificação por vibração deve estar disponível para informar sobre um comando dado pelo usuário, em referência a uma operação, tal como uma	x	x	x	x

resposta ou a confirmação de que uma chave foi pressionada na tela ou de uma solicitação de encerramento de uma ação. A função vibração deve estar disponível em todos os comandos de ativação e interação com o software.				
Comunicação alternativa Deve ser disponível o acesso e o uso de um banco de imagens a partir dos símbolos de comunicação alternativa (CAA) e de caixa para registro de sentença ou produção textual pelo usuário.			X	X
Janela com vídeo com língua de sinais local Deve haver janelas com vídeos com um professor surdo e/ou ouvinte ou intérprete que sinalize em língua de sinal local o conteúdo do texto ou atividades. O vídeo deve ter como fundo a cor <i>Chroma Key</i> (verde). Quando necessário, em acordo com o conteúdo e o momento do desenvolvimento do usuário, é desejável a utilização de cenários e objetos contextualizando o conteúdo trabalhado.	X			
Audiodescrição A audiodescrição deverá estar disponível para o usuário, quando necessário, para acesso a informações disponíveis no livro, tais como: imagens, desenhos, vídeos, fotografias ou gráficos. (Idealmente, a gravação é feita por vozes humanas, com vocabulário e sotaque local).		X	X	X
Descrição em áudio Deve haver recursos para destacar vocabulário com expressões escritas, icônicas, sistemas gráficos de comunicação alternativa (CAA), em áudio que possibilitam a compreensão do conceito/conteúdo/assunto abordado no texto, imagem, gráfico, enunciado, etc.		X	X	X
Legendas Toda gravação em áudio e vídeo deve ter legenda em idioma local e janela com vídeo em língua de sinais local, sincronizado com o texto de referência.	X		X	X
Legenda em texto para surdos	X			

Todo o áudio e vídeo deve ser complementado por legendas em idioma local com sincronização em realce de cor com o texto e língua de sinais local.				
Orientação ou posicionamento ajustável do vídeo na tela Deve ter disponível nas configurações, para escolha do usuário, a movimentação do vídeo para cima, baixo, direita e esquerda. Essa função deve permitir que, nos vídeos, as legendas em idioma local e/ou em língua de sinais local se movimentem junto com o vídeo.	x		x	x
Tamanho ajustável do vídeo Deve ter disponível nas configurações, para escolha do usuário, o tamanho da janela dos vídeos, sendo: pequeno, médio ou grande.	x		x	x
Manipulação do vídeo com língua de sinais local O vídeo da janela de língua de sinais local deve ser manipulável pelo usuário permitindo: retornar, pausar e avançar. Bem como, deve permitir ajuste de velocidade do conteúdo, podendo o usuário ajustar para melhor compreensão do conteúdo sinalizado.	x			
Textos e botões interativos com ícones e símbolos referentes à língua de sinal local Os textos em língua escrita local devem estar adequados ao nível de compreensão do usuário que tem como primeira língua a de sinais. Quando necessário, devem ser usados símbolos e imagens como suporte ao texto. Quando da utilização de botões interativos, utilizar em formato de ícones e símbolos.	x			
Acesso direto ao conteúdo Deve ser possível o acesso, a partir de ícones, a outras camadas de informações e recursos, como glossários, vídeos, mapas – evitando muitos distratores na mesma página.			x	x
Legenda das ilustrações As legendas devem estar apresentadas próximas à imagem que lhe faz referência.	x	x	x	x

<p>Cores e contornos das ilustrações Contorno das ilustrações deve ser bem definido e em alto contraste. Uso de cores bem definidas, com preenchimento uniforme que demarque visualmente os detalhes da ilustração.</p>		X		
<p>Campo ilustrado Deve haver uma delimitação do campo da ilustração (facilita a compreensão sobre o foco/assunto/relação em questão).</p>		X		
<p>Ajuste de texto Deve estar disponível a adaptação das fontes dos caracteres, como: cores ajustáveis, contraste de fundo, espaçamento de linha, espaço entre palavras e layout organizado de forma simples com funções de zoom, para tornar o livro mais acessível.</p>	X	X	X	X
<p>Ajuste de zoom Deve ser possível conciliar a ampliação do zoom com o restante das informações para que não se perca o contexto e provoque desorientação espacial do usuário</p>	X	X	X	X
SINCRONIZAÇÃO				
<p>Menu Todas adaptações às necessidades específicas devem estar disponíveis em um menu onde o usuário pode escolher suas preferências e criar um perfil que armazene estas informações. O menu deve poder ser acessado por som, vibração e feedback de voz opcional, para sinalização do comando efetivado vídeo em línguas de sinais local ou ícone ou símbolos. Deve haver disponível recurso de sintetização de voz para gravar respostas ou leituras orais do usuário. Deve haver a possibilidade de o usuário incluir ou modificar enunciados, vocabulário, atividade, conforme perfil. Deve ter disponível a possibilidade de, por meio de simples toque, identificar as opções para que possibilite criar um</p>	X	X	X	X

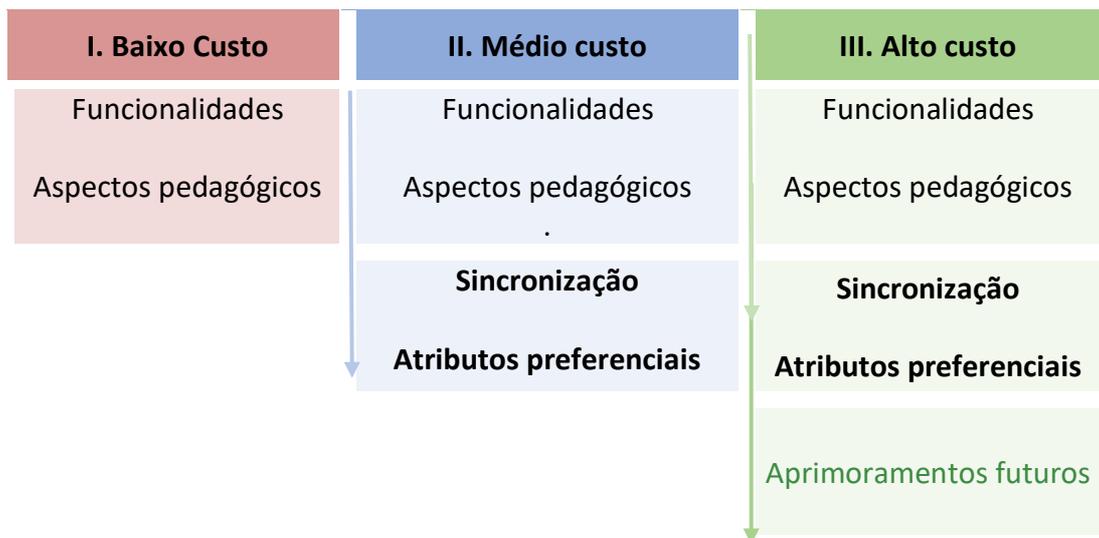
perfil personalizado, bem como selecionar sua preferência por meio do duplo toque em telas “touch”.				
Vídeo sincronizado Todos os vídeos devem estar sincronizados com o texto, a imagem, o exercício ou o gráfico, que deverá estar disponível ao lado da referência correspondente.	x		x	x
Janela do vídeo com língua de sinais sincronizada A janela do vídeo com língua de sinais local deve ser aberta ao lado do conteúdo referente (texto, imagem, exercício ou gráfico), possibilitando acompanhar o conteúdo sinalizado em língua local. Quando o livro for direcionado para usuários ainda não familiarizados com o símbolo da língua de sinais, a janela deve estar aberta ao lado do texto, pronta para o vídeo ser acionado.	x			
Narração e audiodescrição sincronizada A narração e a audiodescrição devem estar sincronizadas com o texto, cabeçalhos, número de página, parágrafos, títulos e referências, tabela de conteúdo, glossário, imagens, vídeos, gráficos, exercícios e referências		x	x	x
Realce de texto sincronizado com conteúdo de áudio Quando houver um conteúdo em áudio, deve haver um texto com marcação que acompanhe o conteúdo falado, auxiliando a leitura do conteúdo narrado.	x			
Navegação com destaque do conteúdo Deve ter disponível uma função que permita a navegação dentro do documento com marcação do conteúdo. Deve haver um marcador de texto vinculado à estrutura do livro, incluindo cabeçalhos, número de página, tabela de conteúdo, glossário, imagens, vídeos, gráficos, exercícios e referências. A marcação ou seleção de itens deve ser acionada por meio de hardwares como o teclado com marcações personalizadas ou em Braille.	x	x	x	x
Realce do texto através do acionamento pelo toque ou pela passagem do cursor via mouse	x	x	x	x

Deve estar disponível o recurso para realce de todo o texto do livro (por meio de cores e sons) quando o usuário navega (ou procura, passa o cursor) com o mouse ou o dedo sobre o mesmo.				
Narração (texto para fala) O conteúdo do livro deve estar disponível em formato de narração, incluindo cabeçalhos, números de página, parágrafos, títulos e referências. A narração deverá estar sincronizada com o texto (Idealmente, a gravação é feita por vozes humanas, com vocabulário e sotaque local). No decorrer da narração o texto deve ser realçado, permitindo o acompanhamento da leitura.		X	X	X
ASPECTOS PEDAGÓGICO				
Glossário O livro deve ter um glossário com as definições dos conceitos apresentados com a opção em texto, ícone/símbolo, áudio, narração da palavra, ortografia fonética e vídeo em língua de sinais local e banco de imagens da comunicação alternativa (CAA). No glossário deve haver a opção de soletrar palavras para que o usuário possa consultar em caso de dúvidas na ortografia ou, ainda, em fase de construção de leitura/escrita.	X	X	X	X
Organizadores avançados de conteúdo Disponibilidade de recursos disponíveis que contribuam para a sistematização de informações/conteúdo/conceitos apresentados nas atividades como: mapas conceituais ou de ideias, linhas de tempo, glossário de imagens, banco de palavras, infográficos, sequencialização frasal para produção textual.			X	X
Relação e análise Relação e análise entre/de por meio de ícones que se associam ou por setas indicativas Há recursos para sincronizar textos com recursos visuais (imagem, gráfico, mapa conceitual ou de ideias).			X	X
Conteúdo das ilustrações	X	X	X	X

As ilustrações usadas devem ser simples e contextualizadas, contendo apenas os elementos significativos ao que é tratado na atividade/proposta.				
ATRIBUTOS PREFERENCIAIS				
Tamanho padrão de itens interativos Todos os botões interativos, imagens ou ícones devem ter, pelo menos, 9 mm por 9mm. Deve existir uma distância de, pelo menos, um cm entre um ícone e outro, quando estão próximos, permitindo melhor visualização e contato tátil.	x		x	x
Controle de velocidade de recursos interativos Deve haver possibilidade de o usuário ajustar a velocidade de todos os recursos interativos, tais como: narração, vídeos, elementos de tela de língua de sinais local.	x		x	x
Memória eletrônica O software deve ser capaz de armazenar as informações, tais como preferências e <i>layout</i> , respostas sobre exercícios e marcar onde o aluno abriu o livro pela última vez; o <i>software</i> mantém registradas e visíveis na tela as respostas dos exercícios; o <i>software</i> oferece recurso de “botão recomeçar” para limpar e recomeçar respostas.	x	x	x	x
Armazenamento dos dados Deve haver um repositório ou banco de dados que armazene todo conteúdo da memória eletrônica.	x	x	x	x
Envio de dados Deve ser viabilizado que o usuário tenha acesso às suas respostas em arquivo pessoal, enviado por e-mail ou outro meio de compartilhamento, para estudos.	x	x	x	x
APRIMORAMENTO FUTURO				
Suporte interativo	x		x	x

O software deve permitir entradas interativas, em formatos variados de linguagem: oral, vídeo, fotografia, desenho, esquema/resumo, preleção (banco de palavras para preenchimento automático) etc.				
Reconhecimento de voz Conversão da fala em texto escrito O software deve permitir o reconhecimento de voz que converta palavras faladas em texto digitado.			X	X
Acesso direto a outros aplicativos e recursos do equipamento Deve haver o acesso direto a outros aplicativos e dispositivos do tablete ou do aparelho celular.	X	X	X	
Interação entre equipamentos Deve haver interação com outros dispositivos (tablets, celulares).	X	X	X	X
Localização por voz Deve estar disponível a localização de assuntos e atividades por meio de comando de voz.		X	X	X
Soletração Deve haver o recurso da soletração, complementar ao recurso de áudio, audiodescrição, seleção e leitura de palavras. O recurso da soletração minimiza desvios de compreensão causados pela leitura em voz eletrônica e /ou palavras grafadas com estrangeirismo.		X	X	X

O protocolo pode ser aplicado em livros didáticos digitais em três formatos com estrutura de custo e complexidade distintas: a) com baixo custo, englobaria apenas um conjunto de funções básicas; b) com médio custo, abarcaria as funções presentes no item anterior e novas funções de maior interação com o usuário; c) com alto custo, abrangeria todas as funções anteriores e ainda apresentaria aprimoramentos tecnológicos de interfase total do usuário com o sistema. O esquema a seguir sistematiza o protocolo a partir destes três formatos.



ASPECTOS TECNOLÓGICOS NA PRODUÇÃO DO PROTÓTIPO DO LIVRO DIGITAL ACESSIVEL¹⁹

O livro digital foi projetado para ser apresentado aos alunos em um *tablet*. Inicialmente, o formato EPUB3 (TOSHIYA, SHUM E TAMURA, 2013) foi o escolhido para o desenvolvimento do protótipo. O trabalho de Natálio e Bidarra (2014) cita que o EPUB tem sido a norma adotada frequentemente como formato para e-books, e que se limitavam, até pouco tempo atrás, a ser réplicas estáticas dos livros impressos. Ainda segundo esses autores, a publicação da especificação EPUB3 veio aumentar significativamente as capacidades do formato, a fim de melhor apoiar uma ampla gama de requisitos de publicação, incluindo modelos complexos, multimídia, interatividade e o uso da tipografia como processo criativo.

Além disso, existem diversos aplicativos capazes de realizar a leitura de livros que seguem esta especificação. Porém, após uma análise criteriosa dos principais aplicativos do tipo existentes nas lojas de aplicativos da plataforma Android, verificamos que nenhum deles oferecia a possibilidade de executar códigos JavaScript, eliminando

¹⁹ Este item foi elaborado pelo Prof. Dr. Luis Fernando Orlens, coordenador tecnológico do projeto.

a possibilidade de interação das crianças com o livro na realização dos exercícios. Por ser basicamente uma página web (utilizando a linguagem HTML) com imagens, vídeos, trechos de código utilizando a linguagem de programação *JavaScript*, entre outros, deveria ser possível utilizá-lo em qualquer dispositivo que ofereça um navegador web, como computadores convencionais, smartphones, etc.

A presença de dispositivos móveis como *laptops* e *tablets* no cotidiano da sala de aula coloca em jogo também a verticalização do conhecimento centrado de uma forma especial no professor, no livro didático, nas pesquisas em material impresso, pois o acesso instantâneo à informação permitido por esses dispositivos confronta essa hegemonia histórica das atribuições do professor, possibilitando uma relação mais horizontal entre professor, aluno e conhecimento (VEIGA, SONDERMANN, ALBERNAZ E BALDO, 2013). Em nosso entendimento o professor pode usar o *tablet* para preparar aulas, acessar a internet durante o contato com o aluno, estimular pesquisas, ler livros digitais, consultar conteúdos disponíveis, entre outros.

Mas, é muito importante saber qual o *tablet* usar e suas especificações técnicas para aproveitar ao máximo o dispositivo. Informações como modelo do *tablet*, velocidade de memória RAM, capacidade de armazenamento e resolução da tela são todas fundamentais. Por exemplo, no nosso projeto tivemos que usar um *tablet* que permitisse o uso do livro digital sem acesso à internet, uma vez que, a maioria das escolas não possui internet em sala de aula.

Para a escolha dos modelos dos *tablets*, foi adotada uma abordagem conservadora: pensando em como seriam realizadas as sessões de aplicação com as crianças, onde imprevistos podem acontecer e não seria possível a presença de um especialista da área de computação em todos os locais ao mesmo tempo, foi decidido que os *tablets* deveriam possuir o sistema operacional Windows 10, familiar a todos da equipe pedagógica que estariam nas sessões de aplicação. Assim, foram licitados 50 *tablets* com as seguintes características para serem distribuídos para a equipe pedagógica: processador Intel Atom de 4 núcleos, 2 GB de RAM, 64GB de armazenamento SSD, Wi-Fi, Bluetooth, tela capacitiva de 8" e alto-falante.

Os alunos escolhidos nas escolas para as aplicações foram previamente inseridos no código-fonte do livro para que fosse possível selecioná-los e a exibição fosse automaticamente ajustada. Contudo, como existia a possibilidade de outras crianças

utilizarem o livro no momento da aplicação, foi permitido o cadastramento de novos alunos. A identificação de quem utiliza o livro foi necessária para permitir a coleta dos dados de utilização. Cada aluno tem no sistema informações como: nome, aplicador, escola, deficiência(s) e uma lista contendo detalhes de cada resposta que o aluno produziu durante a sessão. Os detalhes das respostas serão anexados a um objeto utilizando a linguagem de programação *JavaScript*, detalhes tais que são descritos por: número de questão, texto com a resposta escolhida pelo aluno e data da resposta; todas as respostas são armazenadas em um vetor de objetos de respostas. Uma sessão é descrita como um período que começa desde a identificação do aluno até o início de uma identificação de um novo aluno. Ao fim de uma sessão, um objeto recebe todas as informações geradas ao decorrer do processo da sessão, e é registrado em um objeto oferecido pela especificação HTML5, chamado de *Web Storage*, e que tem como principal função permitir o armazenamento de dados de um usuário em sua própria máquina, sendo uma alternativa ao uso de cookies, um exemplo do objeto que é gravado no *Web Storage* é visto na Figura 2.

O objeto pode ser enviado a qualquer momento para o servidor caso o aplicador deseje; caso o aplicador opte por não enviar o objeto ou mesmo não enviar por problemas com conexão à internet, o objeto já estará salvo localmente (ou seja, no tablet) no objeto *Web Storage*, podendo realizar novas aplicações do livro sem perder informações coletadas anteriormente.

Figura 12 – Exemplos de dados coletados durante uma utilização do livro

```
{ "nomeAluno": "Aluno Exemplo", "escolaAluno": "Escola Exemplo", "dataHora": "20:34:56  
28/06/2018", "nomeAplicador": "Aplicador Exemplo", "tempo": 284, "respostas":  
[{"questao": "questao 0", "resposta": "C| Respondeu gato em  
animais", "dataHoraSessao": "20:34:56 28/06/2018", "dataHora": "20:35:16  
28/06/2018", "nomeAluno": "Aluno Exemplo", "escolaAluno": "Escola Exemplo"},  
{"questao": "questao 0", "resposta": "C| Respondeu cachorro em  
animais", "dataHoraSessao": "20:34:56 28/06/2018", "dataHora": "20:35:18  
28/06/2018", "nomeAluno": "Aluno Exemplo", "escolaAluno": "Escola Exemplo"},  
{"questao": "questao 0", "resposta": "C| Respondeu menino em  
pessoas", "dataHoraSessao": "20:34:56 28/06/2018", "dataHora": "20:35:19  
28/06/2018", "nomeAluno": "Aluno Exemplo", "escolaAluno": "Escola Exemplo"},  
{"questao": "questao 0", "resposta": "C| Respondeu homem em  
pessoas", "dataHoraSessao": "20:34:56 28/06/2018", "dataHora": "20:35:21  
28/06/2018", "nomeAluno": "Aluno Exemplo", "escolaAluno": "Escola Exemplo"},  
{"questao": "questao 0", "resposta": "C| Respondeu pato em  
animais", "dataHoraSessao": "20:34:56 28/06/2018", "dataHora": "20:35:24  
28/06/2018", "nomeAluno": "Aluno Exemplo", "escolaAluno": "Escola Exemplo"}]
```

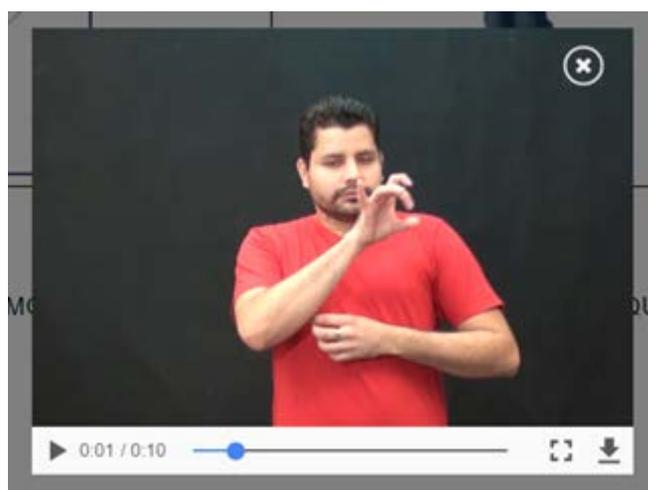
Fonte: Dados da pesquisa

Tendo como base a ideia de Desenho Universal, o livro digital tem como proposta ser uma aplicação "unificada", ou seja, mediante as especificidades de cada utilizador, o livro deve se comportar de forma que supra os problemas sem se tornar tão específico, permitindo assim uma utilização acessível a qualquer usuário. Como o projeto trata do aprendizado escolar, é levantado como problemática principal as diversas deficiências

que podem influenciar o desempenho de aprendizagem, portanto tem-se como objetivo tornar o livro didático um instrumento totalmente acessível às debilidades selecionadas como alvo da pesquisa.

Uma das deficiências estudadas foi a deficiência auditiva, que tem como diagnóstico mais grave, a surdez com perda total da audição. É necessário que o aluno consiga interpretar textos e áudios através de uma linguagem alternativa, que seja mais apropriada à surdez, portanto foram criados vídeos que traduziam os textos em LIBRAS, como visto na Figura 3. Por outro lado, para alunos com baixa visão foram adicionados botões que ativam (“tocam”) as audiodescrições, que servem para narrar textos e imagens. Mas só isso não é suficiente, pois também deve-se lidar com deficientes com a perda parcial da visão, então foi necessário construir um layout que contivesse um nível de iluminação e coloração diferente do layout padrão, de forma a aumentar o contraste entre o fundo e as letras e facilitar a leitura.

Figura 13 – Exemplo de legenda em LIBRAS



Fonte: Print da tela

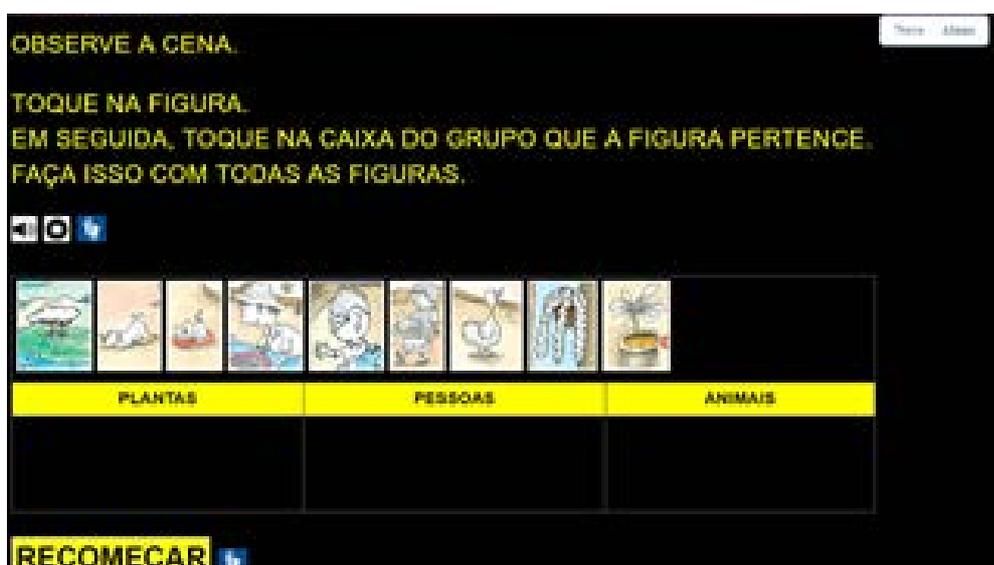
Figura 14 – Localização dos botões de acessibilidade



Fonte: Print da tela

A Figura 14 mostra como ficaram alocados no livro os botões de acessibilidade para ativar as legendas em LIBRAS e as audiodescrições. Por outro lado, ao selecionar a opção de baixa visão, como dito anteriormente, o livro automaticamente ajusta sua exibição, conforme mostrado na Figura 15.

Figura 15 – Livro configurado para alunos com baixa visão: fundo preto e letras grandes e amarelas para aumentar o contraste



Fonte: Print da tela

Uma das propostas do projeto, é coletar os dados de cada iteração, isto é, o livro é composto por várias questões como mostrado na Figura 15, onde é apresentado uma caixa de seleção contendo 9 figuras de 3 gêneros diferentes (plantas, animais, pessoas), além da caixa de seleção, na figura também é apresentado uma outra caixa onde serão armazenadas as figuras de acordo com seu gênero. O livro armazena cada resposta informada, seja ela correta ou incorreta, dessa forma, para trabalhos futuros, será possível analisar o percentual de respostas corretas de cada aluno, assim como identificar padrões de utilização. Desta forma, é possível identificar o conteúdo (texto e/ou questões) onde os utilizadores do livro apresentam mais dificuldade e buscar formas de aprimorar o material.

Os dados de cada aluno são coletados assim que o livro é “aberto” (ou seja, quando uma sessão se inicia), como mostrado na figura 5, esses dados são compostos por, nome do aluno, aplicador do livro, a escola onde está ocorrendo a aplicação, e as especificidades daquele aluno. Todos estes dados são salvos na sessão do livro e posteriormente, com o auxílio da internet, enviados para um banco de dados.

Figura 16 – Tela de início do livro. Ao selecionar a especificidade, o livro adapta-se a ela.

Acesso

ENTRE COM ALUNO EXISTENTE

ENTRE COM NOVO ALUNO

Aluno

Aplicador

Escola

PESSOA DEFICIÊNCIA AUDITIVA

PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL

PESSOA COM BAIXA VISÃO

PESSOA COM D.I.

PESSOA COM AUTISMO

Começar

Fonte: Print da tela

BIBLIOGRAFIA

ABREU, M. C. B. F. de. ***Desenvolvimento de conceitos científicos em crianças com deficiência mental.*** Dissertação (Mestrado). Programa de Mestrado em Psicologia, Universidade Católica de Brasília, 2006.

ALMEIDA, R. V. de M. ***A construção do conhecimento e o letramento de alunos com deficiência intelectual.*** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, 2016.

AVILA. L. L de. ***Planejamento educacional individualizado (PEI) para pessoas com deficiência intelectual na rede municipal de educação de Duque de Caxias (2001-2012).*** (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. ***Decreto 7.611.*** Brasília, 2011.

BRASIL. ***Decreto nº 3.248.*** Brasília, 1999.

BRASIL. ***Lei nº 10.436.*** Brasília, 2002.

BRASIL. ***Decreto nº 5.296.*** Brasília, 2004.

BRASIL. ***Comitê de Ajudas Técnicas. ATA V. 2007.*** Disponível em: <www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/corde/comite_at.asp>. Acesso em: jan. 2014.

BRASIL. ***Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva.*** Brasília, janeiro de 2008.

BRASIL. ***Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial.*** Resolução 4. Brasília, 2009.

BRASIL. **Estatuto da Pessoa com Deficiência. Lei 13.146 de 6 de julho de 2015.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acessado em: agosto 2015.

BRASIL. **Relatório de Gestão Consolidado de 2015 do Ministério da Educação.** Brasília: Secretaria Executiva/MEC, 2016.

BRAUN, P. **Uma intervenção colaborativa sobre os processos de ensino e aprendizagem do aluno com deficiência intelectual.** Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 324 f., 2012.

CAST. **Design Universal para Aprendizagem.** Disponível em: <http://www.cast.org> Acesso em: janeiro de 2018.

CARVALHO, R. E. **Escola Inclusiva: a reorganização do trabalho pedagógico.** Porto Alegre: Mediação, 2008.

CAMPOS, E. C. V. Z. **Diálogos entre o currículo e o planejamento educacional individualizado (PEI) na escolarização de alunos com deficiência intelectual.** 173f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2016.

CATHCART, K. D. P. **Crianças com deficiência mental na escola inclusiva: estratégias para aprender.** (Dissertação de Mestrado) - Universidade do Vale do Itajaí, 2011.

FONTES, R.; PLETSCH, M. D.; BRAUN, P.; GLAT, R. Estratégias pedagógicas para a inclusão de alunos com deficiência mental no ensino regular. In: GLAT, R. (org.). **Educação Inclusiva: cultura e cotidiano escolar.** (Coleção Questões atuais em Educação Especial, v. VI), Editora Sete Letras, Rio de Janeiro, 2009, p. 15-35.

GLAT, R. & BLANCO, L. de M. V. Educação Especial no contexto de uma Educação Inclusiva. In: GLAT, R. (org.). **Educação Inclusiva: cultura e cotidiano escolar.** (Coleção Questões atuais em Educação Especial, v. VI), Editora Sete Letras, p. 15-35, Rio de Janeiro, 2009.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Brasília, 2015.

INEP. **Resultados IDEP 2018.** Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/> Acessado em: agosto de 2018.

LAGO, D. **Atendimento educacional especializado para alunos com deficiência intelectual baseado no Coensino em dois municípios.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, 270 f., 2014.

LIMA, M. F. C. **O que significa mediar o processo de escolarização de alunos com deficiência intelectual?** Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2017.

MACÊDO, C.R.S.; NUNES, D. R. P. Aprendizagem mediada na escolarização de educandos com autismo. In: **Revista Educação em Questão** (UFRN. Impresso), v. 54, p. 135-160, 2016.

MARIN, M.; BRAUN, P. Ensino colaborativo como prática de inclusão escolar. In: GLAT, R.; PLETSCH, M. D. (org.). **Estratégias educacionais diferenciadas para alunos com necessidades especiais.** Editora Eduerj, Rio de Janeiro, 2013, p. 49-64.

MARIN, M. **Inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais no segundo segmento do ensino fundamental em um espaço de excelência acadêmica.** 209f. Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2015.

MENDES, E. G; TANNÚS-VALADÃO, G. & MILANESI, J. B. Atendimento educacional especializado para estudante com deficiência intelectual: os diferentes discursos dos professores especializados sobre o que e como ensinar. **Revista Linhas.** Florianópolis, v. 17 n. 35, p. 45-67, set./dez. 2016.

MENDES, R. da. S. **A escolarização de alunos com deficiência intelectual no ensino fundamental da rede de ensino de Itajaí – SC.** (Dissertação de Mestrado) - Universidade do Vale do Itajaí, 2016.

MOVIMENTO DOWN. **Desenho universal para livros didáticos.** Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://www.movimentodown.org.br/wp-content/uploads/2015/08/Manual-FINAL-bibliografia.pdf> Acessado em: outubro de 2016.

NATÁLIO, C.; BIDARRA, J. Ebooks Multimídia: O próximo capítulo na divulgação cultural ? In 2o Encontro sobre Jogos e Mobile Learning, 1–12. **Retrieved September 12, 2014.** Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/3190> Acessado em: marco de 2017.

OBSERVATÓRIO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSÃO EDUCACIONAL – ObEE/UFRRJ. **Boletim de Educação Especial e Inclusão Escolar.** 2017. Disponível em: <http://r1.ufrj.br/im/oeies/wp-content/uploads/2018/04/BOLETIM-2017-vol.2.pdf> Acessado em: agosto de 2018.

OBSERVATÓRIO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSÃO EDUCACIONAL. **Banco de Dados (2016-2018),** Nova Iguaçu, 2018.

PITANO, S. de C.; NOAL, R. E. Cegueira e representação mental do conhecimento por conceitos: comparação entre cegos congênitos e adquiridos. In: **Revista Educação Unisinos** 22(2):128-137, abril-junho 2018.

PLETSCH, M. D. **Repensando a inclusão escolar: diretrizes políticas, práticas curriculares e deficiência intelectual.** 2ª Edição revista e ampliada. Nau Editora, Rio de Janeiro, 2014.

PLETSCH, M. D. A escolarização de pessoas com deficiência intelectual no Brasil: da institucionalização às políticas de inclusão (1973-2013). In: **Revista Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, 22(81). **Dossiê Educação Especial: diferenças, currículo e processos de ensino e aprendizagem.** Editoras convidadas: Márcia Denise Pletsch & Geovana Mendonça Lunardi Mendes. Disponível em: <http://epaa.asu.edu/epaa/v22n81>. Acessado em agosto de 2014a.

PLETSCH, M. D. Desenho universal para a aprendizagem: implementação e avaliação do protocolo do livro digital acessível. **Projeto de Pesquisa,** UFRRJ, 2016.

PLETSCH, M. D.; MENDES, G. M. L.; HOSTINS, R. C. L. (Org.). **A escolarização de alunos com deficiência intelectual: políticas, práticas e processos cognitivos.** 1. ed. São Carlos/SP: M&M/ABPEE, 2015.

PLETSCH, M. D.; SOUZA, F. F. de; ORLEANS, L. F. A diferenciação curricular e o desenho universal na aprendizagem como princípios para a inclusão escolar. In: **Educação e Cultura Contemporânea**, v. 14, p. 264-281, 2017.

PLETSCH, M. D. Escolarização e desenvolvimento de alunos com deficiência intelectual e múltipla na Baixada Fluminense. **Relatório de pesquisa FAPERJ**, processo, E-26/201.535/2014, Nova Iguaçu, 2018.

RAMOS, F. S.; BITTENCOURT, D. D.; CAMARGO, S. P. H.; SCHMIDT, C. Intervenção mediada por pares: Conceito e implicações para a pesquisa e para as práticas pedagógicas de professores de alunos com autismo. In: **ARCHIVOS ANALÍTICOS DE POLÍTICAS EDUCATIVAS / EDUCATION POLICY ANALYSIS ARCHIVES**, v. 26, p. 23, 2018.

SILVA, C. da. **Elaboração conceitual no processo de escolarização de alunos com deficiência intelectual no município de Balneário Camboriú: estratégias e mediações na elaboração de conceitos**. (Dissertação de Mestrado) - Universidade do Vale do Itajaí, 2016.

SOUZA, F. F. de. **Políticas de educação inclusiva: análise das condições de desenvolvimento dos alunos com deficiência na instituição escolar**. Tese (doutorado). 277f. Campinas, SP: [s.n], 2013.

SOUZA, F. F. de; CALIXTO, H. **Relatório sobre o processo de tradução Português – Libras de livro didático digital acessível na perspectiva do desenho universal**. UERJ/UFRRJ, 2017.

SOUZA, I. M. da S. **Desenho Universal para a Aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2018.

TOSHIYA, N.; SHINOHARA, S.; TAMURA, Y. Typical functions of e-textbook, implementation, and compatibility verification with use of ePub3 Materials. In **Procedia Computer Science**, 1344–1353, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.223> Acessado em: marco de 2017.

TRETIN, V. B. **Escolarização de jovens e adultos com deficiência intelectual na Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade do Vale do Itajaí, 2018.

VEIGA, D.; SONDERMANN, J. M.; BALDO, Y. P. **Em busca da Educação Inclusiva na Educação a Distância: reflexões e possibilidades por meio do Universal Design for Learning**. 2014. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/300-307.pdf> Acessado em: marco de 2017.

ZERBATO, A. P. **Desenho universal para aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar: potencialidades e limites de uma formação colaborativa**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 2018.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. IN: **Revista Educação da UNISINOS**, v. 22, p. 147-155, 2018.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1

Protocolo Unicef usado como instrumento inicial para aplicar e avaliar o livro didático digital a acessível na perspectiva do DUA

Anexo 2

Instrumento de Coleta de Dados - Ficha de registro e acompanhamento das observações – Pesquisa de campo

Anexo 3

Protocolos preenchido pelas equipes de cada área ao final das aplicações

Anexo 1 – Protocolo Unicef usado como instrumento inicial para aplicar e avaliar o livro didático digital acessível na perspectiva do DUA

Functionalities/ Disability	Blind and low vision	Deaf and hard of hearing	Intellectual and developmental disabilities	Learning disabilities	Motor disabilities
Mandatory requirement					
All functionalities should provide the options to turn on and off (sounds, audio, moving objects, video, etc.)	X	X	X	X	X
Portrait orientation: the screen orientation of the book must be available in both Portrait and Landscape. When selected in the menu, the preferred screen orientation should always remain the same to avoid confusion and disorientation.	X	X	X	X	X
Subtitles: all audio recording and video must have subtitles in local language and be synchronized with the referring text.		X	X	X	
Highlighting: The text must be highlighted when the user browses the mouse or the finger on it.	X		X	X	
Media or visual support: the software must allow pictures, images, graphics, and videos to be inserted.	X	X	X	X	X
Narration (text to speech): A narration of all the text in the book must be available, including headings, page number, paragraphs, titles, and references. The text must be synchronized with the narration. Ideally, the recording should be done by human voices, with local accent and vocabulary.	X		X	X	X

Vibration feedback: Vibration feedback must be available to acknowledge a command given by the user, possibly for an operation, such as an answer or the confirmation that a key has been pressed on the screen, or a feedback prompting the end of an action.	X	X	X	X	X
Audible feedback: Audible feedback must be available to acknowledge a command given by the user, possibly for an operation, such as an answer or the confirmation that a key has been pressed on the screen, or a feedback prompting the end of an action.	X		X	X	X
Audio-description: Audio-description must be available for the user to access description when required, such as for images, pictures or graphs. Ideally, the recording has to be done by human voices, with local accent and vocabulary.	X		X	X	X
Drag and touch functions: the screen must have an option that enable the touch element to work. The user should be able to drag a finger around the interface and hear the content of the screen (with or without vibration). The user should also be able to point/click without dragging.		X	X	X	X
Adjustable orientation of the video: 4 orientations - Up, Down, Right, Left- should be available in the settings.			X	X	X
Adjustable size of video: 3 sizes of the window- Small, Medium, Large- should be available in the settings.			X	X	X
Subtitles for deaf and hard of hearing: all audio and video must be completed by subtitles for deaf and hard of hearing in local sign language.		X			
Synchronization					

Synchronized video with Sign language interpreter: a video of a local SL teacher/ interpreter that signs the content of the text or the activities in local sign language, with voice-over and subtitles (both with option to be visible or not) must be included next to the corresponding text, word, image or paragraph.		X			
Synchronized video: a video synchronized with the text, the image, the exercise or the graph must be available next to the corresponding reference. The size and the positioning of the window on the screen should be adjustable. Subtitles in local language should be part of the video (so it moves together with the video).		X	X	X	X
Synchronized narration: The narration must be synchronized with the text for the headings, page number, paragraphs, titles, and references. The audio-description should be synchronized with headings, page number, table of content, glossary, images, videos, graphs, exercises, and references.	X		X	X	X
Menu: all adaptations must be provided in a menu where the user can choose his preferences and create a profile that stores these information. The menu should have an optional sound, vibrations, sign language video and voice feedback.	X	X	X	X	X
Navigation: the navigation within the document must be facilitated with tagging. The text must be tagged with the structure of the book, including headings, page number, table of content, glossary, images, videos, graphs, exercises, and references.	X	X	X	X	X
Glossary: The textbook must have a glossary with the definitions presented with the option of text, icon/symbol, audio, narration of the word, phonetic spelling and sign language video.	X	X	X	X	X

Text adjustment: Adaptable fonts, changeable colors, background contrast, line spacing, space between words, simple uncluttered layout with zoom functions are all attributes that must be available to make it more usable.	X		X	X	X
Preferred requirement					
Standard size of interactive items: all interactive buttons, images or icons should be at least 9mm by 9mm. All touch targets should be surrounded by an inactive space in a contrasting color.	X		X	X	X
Control of speed of interactive features: the user should be able to adjust the speed of all interactive features such as videos and screen elements.	X	X	X	X	X
Electronic memory: The software should be able to store the information such as preferences and layout, answers on exercises, and mark where the student has last open the book.	X	X	X	X	X
Future enhancement					
Interactive support: the software should allow interactive inputs.	X	X	X	X	X
Voice recognition: The software should allow voice recognition which converts spoken words into typed text.	X		X	X	X

Anexo 2 – Instrumento de Coleta de Dados - Ficha de registro e acompanhamento das observações – Pesquisa de campo

Orientações e esclarecimentos

- Durante cada aplicação, ou seja, a cada uso do *tablet* em sala de aula ou na sala de recursos serão **dois observadores/ aplicadores** para realização das anotações e registros. Depois haverá revisão entre pares para validação.
- Ao fim desta ficha há espaço para notas de campo e para o registro sobre uma breve descrição do contexto da escola e como aconteceu a dinâmica entre o estudante alvo da pesquisa e os seus pares na sala de aula, assim como a dinâmica entre ele e o professor durante o uso do *tablet*.
- As respostas dadas por cada estudante que usou o *tablet* ficam armazenadas para serem depois depositadas num banco de dados, é material de pesquisa. Para que essa função seja executada é necessário que a cada uso do *tablet* sempre haja uma finalização para depois iniciar com um novo aluno, Este “novo” aluno poderá ser algum que já começou alguma atividade e não concluiu, ela será retomada de onde parou.

Data: ____/____/____

Horário de início da observação => _____ e de fim => _____

Observador(a): _____

Escola: _____ Município: _____

Estudante: _____

Turma/SRM: _____ Docente: _____

Gênero: _____ Idade: _____

NEE: _____

Tempo de escolarização nesta instituição: () 1 ano () 2 anos () 3 anos () 4 anos () mais – quantos? _____

Há histórico de retenção escolar? () sim () não

Em qual ano escolar? _____

Número de estudantes da turma do estudante: _____

Média da idade dos estudantes da turma: () 6 a 7 anos () 7 a 8 anos () 8 a 9 anos () acima de 9 anos

INSERÇÃO DO LIVRO DIGITAL			
OBSERVADO	SIM	NÃO	PARCIALMENTE
A apresentação do LIVRO DIGITAL foi:			
• com demonstração?			
• sem demonstração e com uso livre?			
• com exploração entre os pares com apoio docente?			
• com exploração entre os pares sem apoio docente?			
Contextualização			
Houve relação entre o conteúdo desenvolvido na sala de aula ou no ano escolar e a atividade proposta com o <i>livro digital</i> ?			
A aceitação pelo aluno do objeto pedagógico e da proposta foi marcada por:			
• interesse?			
• familiaridade?			
• estranhamento?			
• engajamento (envolvimento na atividade)?			
• repulsa?			

PROTÓTIPO DE ACESSIBILIDADE					
OBSERVADO NO MANUSEIO DO ALUNO	COM MEDIAÇÃO CONSTANTE		COM MEDIAÇÃO PARCIAL		SEM MEDIAÇÃO DO DOCENTE OU DOS PARES (COM INDEPENDÊNCIA)
	DOCENTE	PARES	DOCENTE	PARES	
Liga o <i>tablet</i>					
Seleciona a atividade					
Localiza a informação para realizar atividade					
Compreende o enunciado e inicia					
Realiza a atividade					
Seleciona <i>links</i> de apoio à sua necessidade para realizar a atividade					
A partir do uso e com qualquer forma de linguagem:					
Participa do debate sobre a atividade					
Realiza a atividade com uso de objetos/recursos pedagógicos auxiliares					
Realiza a atividade sem uso de objetivos/recursos pedagógicos auxiliares					
Faz uso de conceitos específicos relacionados ao tema					
Relaciona fatos do seu cotidiano com o conteúdo tratado					
Apresenta conhecimento sobre o conteúdo tratado (aprendizagem)					

Anexo 3 – Protocolos preenchido pelas equipes de cada área ao final das aplicações

**FICHA DE REGISTROS DE ACESSIBILIDADE E FUNCIONALIDADES BASEADA NO PROTOCOLO UNICEF
PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL E AUTISMO**

FUNCIONALIDADES	SIM	NÃO
Todas as funcionalidades fornecem opções para ativação e desativação (sons, áudio, mover objetos, vídeo, etc.).		
Orientação retrato: A orientação da tela do livro está disponível em retrato e paisagem. Quando selecionado no menu, a orientação preferencial da tela permanece a mesma, para evitar confusão e desorientação.		
Realce: O texto pode ser realçado quando o usuário navega (ou procura, passa o cursor) com o mouse ou o dedo nele.		
Mídia ou suporte visual: O software permite a inserção de fotos, imagens, gráficos e vídeos.		
Narração (texto para fala): O texto do livro está disponibilizado em formato de narração, incluindo cabeçalhos, números de página, parágrafos, títulos e referências. A narração está sincronizada com o texto (Idealmente, a gravação é feita por vozes humanas, com vocabulário e sotaque local).		
Informação sonora: Notificação sonora está disponível para informar sobre um comando dado pelo usuário, em referência a uma operação, tal como uma resposta ou a confirmação de que uma chave foi pressionada na tela ou de uma solicitação de encerramento de uma ação.		
Audiodescrição:		

A audiodescrição está disponível para o usuário, quando necessário, para acesso a informações disponíveis no livro, tais como: imagens, fotografias ou gráficos. (Idealmente, a gravação é feita por vozes humanas, com vocabulário e sotaque local).		
Funções de arrastar e de toque: A tela permite o trabalho no livro pelo toque. Ou seja, é possível que o usuário possa interagir arrastando 'elementos' da interface com o dedo e ouvir o conteúdo da tela (com ou sem vibração). O usuário é capaz de apontar/clicar sem arrastar.		
Orientações ajustável do vídeo: 4 orientações - cima, baixo, direita, esquerda - estão disponíveis nas configurações.		
Tamanho ajustável do vídeo: 3 tamanhos da janela - pequeno, médio, grande - estão disponíveis nas configurações.		
SINCRONIZAÇÃO		
Vídeo sincronizado: Um vídeo sincronizado com o texto, a imagem, o exercício ou o gráfico está disponível ao lado da referência correspondente. O tamanho e o posicionamento da janela na tela são ajustáveis. Legendas em idioma local são parte do vídeo (podendo se mover junto com o vídeo).		
Narração sincronizada: A narração está sincronizada com o texto para os cabeçalhos, número de página, parágrafos, títulos e referências A audiodescrição está sincronizada com cabeçalhos, número de página, tabela de conteúdo, glossário, imagens, vídeos, gráficos, exercícios e referências		
Menu: Todas as adaptações estão fornecidas em um menu onde o usuário pode escolher suas preferências e criar um perfil que armazene estas informações. O menu tem um som opcional, vibração e feedback de voz.		
Navegação:		

A navegação dentro do documento é facilitada com marcação: há um marcador de texto vinculado à estrutura do livro, incluindo cabeçalhos, número de página, tabela de conteúdo, glossário, imagens, vídeos, gráficos, exercícios e referências.		
Glossário: O livro tem um glossário com as definições apresentadas com a opção em texto, ícone/símbolo, áudio, narração da palavra, ortografia fonética e vídeo em língua de sinais.		
Ajuste de texto: Há fontes adaptáveis, cores ajustáveis, contraste de fundo, espaçamento de linha, espaço entre palavras e layout organizado de forma simples com funções de zoom como atributos disponíveis à acessibilidade do usuário.		
ATRIBUTOS PREFERENCIAIS		
Tamanho padrão de itens interativos: Todos os botões interativos, imagens ou ícones têm, pelo menos, 9 mm por 9mm.		
Controle de velocidade de recursos interativos: Há a possibilidade de o usuário ajustar a velocidade de todos os recursos interativos, tais como: vídeos e elementos de tela.		
Memória eletrônica: O software é capaz de armazenar as informações, tais como preferências e layout, respostas sobre exercícios e marca onde o aluno abriu o livro pela última vez.		
APRIMORAMENTO PARA O FUTURO		
Suporte interativo: o software deve permitir entradas interativas.		
Reconhecimento de voz: o software deve permitir o reconhecimento de voz que converta palavras faladas em texto digitado.		
ITENS ESPECÍFICOS		
Compreensão leitora:		

Há recursos para destacar, antecipar vocabulário, expressões que possibilitam a compreensão do conceito/conteúdo/assunto abordado no texto, imagem, gráfico, enunciado pelo usuário.		
Experimentação de conceitos: Há sugestões de simuladores, exercícios, jogos com experimentações sobre conceitos abordados nos conteúdos das atividades.		
Organizadores avançados: Há recursos disponíveis que contribuem para a sistematização de informações/conteúdo/conceitos apresentados nas atividades como: mapas conceituais ou de ideias, linhas de tempo, glossário de imagens, banco de palavras, infográficos.		
Relação e análise entre/de conceitos: Há recursos para destacar ou tornar explícita a relação entre ideias de um texto, imagem, gráfico, mapa conceitual ou de ideias.		
Expressão do usuário: Há recursos que permitem a exposição/expressão do estudante para responder, interagir e apresentar a execução da atividade a partir de formato variado de linguagem: oral (gravar sua resposta), fazer ou usar um vídeo ou desenho ou esquema/resumo.		
Sincronização: Os trechos do texto, enunciado, legenda, títulos, alternativas, entre outras formas de registro escrito ficam em evidência (com algum destaque) na medida em que são oralizados pela narração.		
ILUSTRAÇÕES:		
As ilustrações usadas são simples, funcionais, contendo apenas os elementos significativos ao que é tratado na atividade/proposta.		
Legendas são apresentadas próximas à imagem que lhe faz referência.		

**FICHA DE REGISTROS DE ACESSIBILIDADE E FUNCIONALIDADES BASEADA NO PROTOCOLO UNICEF
PARA ESTUDANTE CEGO OU COM BAIXA VISÃO**

ATRIBUTOS OBRIGATÓRIOS	CEGO SIM / NÃO	BAIXA VISÃO SIM / NÃO
FUNCIONALIDADES		
Todas as funcionalidades fornecem opções para ativação e desativação (sons, áudio, mover objetos, vídeo, etc.).		
Orientação retrato: A orientação da tela do livro está disponível em retrato e paisagem.		
Quando selecionado no menu, a orientação preferencial da tela deve sempre permanecer a mesma, para evitar confusão e desorientação.		
Realce: O texto pode ser realçado quando o usuário navega (ou procura, passa o cursor) com o mouse ou o dedo nele.		
Mídia ou suporte visual: O software permite a inserção de fotos, imagens, gráficos e vídeos.		
O software permite interação com outros dispositivos (tablets, celulares) ou aplicativos do próprio		
Narração (texto para fala): O texto do livro está disponibilizado em formato de narração, incluindo cabeçalhos, números de página, parágrafos, títulos e referências.		
A narração está sincronizada com o texto (por exemplo: iluminação do texto durante a narração)		
Idealmente, a gravação é feita por vozes humanas, com vocabulário e sotaque local		
Informação tátil por vibração: Notificação por vibração está disponível para informar sobre um comando dado pelo usuário, em referência a uma operação, tal como uma resposta ou a confirmação de que uma chave foi pressionada na tela ou de uma solicitação de encerramento de uma ação.		
Informação sonora:		

Notificação sonora está disponível para informar sobre um comando dado pelo usuário, em referência a uma operação, tal como uma resposta ou a confirmação de que uma chave foi pressionada na tela ou de uma solicitação de encerramento de uma ação.		
Audiodescrição: A audiodescrição está disponível para o usuário, quando necessário, para acesso a informações disponíveis no livro, tais como: imagens, fotografias ou gráficos. (Idealmente, a gravação é feita por vozes humanas, com vocabulário e sotaque local).		
SINCRONIZAÇÃO		
Narração sincronizada: A narração está sincronizada com o texto para os cabeçalhos, número de página, parágrafos, títulos e referências. A audiodescrição está sincronizada com cabeçalhos, número de página, tabela de conteúdo, glossário, imagens, vídeos, gráficos, exercícios e referências.		
Menu: Todas as adaptações estão fornecidas em um menu onde o usuário pode escolher suas preferências e criar um perfil que armazene estas informações. O menu deve ter um som opcional, vibração, vídeo em língua de sinais e feedback de voz.		
Navegação: A navegação dentro do documento é facilitada com marcação: há um marcador de texto vinculado à estrutura do livro, incluindo cabeçalhos, número de página, tabela de conteúdo, glossário, imagens, vídeos, gráficos, exercícios e referências.		
Glossário: O livro tem um glossário com as definições apresentadas com a opção em texto, ícone/símbolo, áudio, narração da palavra, ortografia fonética e vídeo em língua de sinais.		
Ajuste de texto: Há fontes adaptáveis, cores ajustáveis, contraste de fundo, espaçamento de linha, espaço entre palavras e layout organizado de forma simples com funções de zoom como atributos que devem estar disponíveis à acessibilidade do usuário.		

ATRIBUTOS PREFERENCIAIS		
Tamanho padrão de itens interativos: Todos os botões interativos, imagens ou ícones têm pelo menos 9 mm por 9mm. Todos os ícones de toque devem ser cercados por um espaço inativo em uma cor contrastante.		
Controle de velocidade de recursos interativos: Há a possibilidade de o usuário ajustar a velocidade de todos os recursos interativos, tais como: vídeos e elementos de tela.		
Memória eletrônica: O software é capaz de armazenar as informações, tais como preferências e layout, respostas sobre exercícios e marca onde o aluno abriu o livro pela última vez.		
APRIMORAMENTO PARA O FUTURO		
Suporte interativo: o software deve permitir entradas interativas.		
Reconhecimento de voz: o software deve permitir o reconhecimento de voz que converta palavras faladas em texto digitado.		
ITENS ESPECÍFICOS		
Ampliação de fonte escrita adaptável à necessidade de cada aluno, com 39 caracteres por linha (espaçamento significativo entre caracteres) e espaçamento entre linhas em 1,5.		
Ampliação de fonte escrita em até 24, com 39 caracteres por linha e espaçamento entre linhas em 1,5.		
Contraste entre letras (outros) e fundo em: amarelo/preto, branco/preto, amarelo/azul (royal), branco/verde escuro, etc.		
Fonte escrita sem <i>SERIFA</i> , em negrito e bastão maiúscula.		
Tipos de Fonte escrita: <i>ARIAL</i> , <i>TAHOMA</i> ou <i>VERDANA</i> .		
Adequação da iluminação na tela do tablet.		

Leitor de tela para enunciados, ícones, etc. e audiodescrição de imagens, desenhos, vídeos sem sons, etc.		
ILUSTRAÇÕES		
Há contorno das ilustrações bem definidos e em alto contraste.		
As ilustrações usadas são simples, funcionais, contendo apenas os elementos significativos ao que é tratado na atividade/proposta.		
Evita uso de tons pastéis que nem sempre são percebidos, dando o aspecto de uma mancha. Uso de cores bem definidas, com preenchimento uniforme que demarque visualmente os detalhes da ilustração.		
Legendas são apresentadas próximas à imagem que lhe faz referência.		
Há delimitação do campo da ilustração (facilita a compreensão sobre o foco/assunto/relação em questão).		

**FICHA DE REGISTROS DE ACESSIBILIDADE E FUNCIONALIDADES BASEADA NO PROTOCOLO UNICEF
PARA ESTUDANTES SURDOS**

ATRIBUTOS OBRIGATÓRIOS
Funcionalidades/ Deficiências
<p>Ativação e desativação das funções: O aplicativo deve oferecer a possibilidade de ativar e desativar todas as suas funções, inclusive: sons, áudios, vídeos, mover objetos e etc.</p>
<p>Permanência no livro: O software deve possuir um comando que mantém o livro em tela, impedindo a saída do usuário do livro quando necessário.</p>
<p>Orientação da tela: A orientação da tela deve estar disponível em retrato e paisagem. Quando selecionado no menu, a orientação preferencial da tela poderá permanecer a mesma, para evitar confusão e desorientação.</p>
<p>Funções de toque e arrastar na tela: A tela deve permitir o trabalho no livro pelo toque. Esse atributo deve viabilizar: interagir arrastando 'elementos' da interface com o dedo; ouvir o conteúdo da tela (com ou sem vibração); arrastar elementos do livro ao movimentar o dedo na tela; apontar/clicar sem arrastar.</p>
<p>Legendas: Toda gravação em áudio e vídeo deve ter legenda em idioma local e em gramática da língua de sinais local, sincronizado com o texto de referência.</p>
<p>Realce: O texto deve ser realçado quando o usuário navega (ou procura, passa o cursor) com o mouse ou o dedo sobre o mesmo.</p>
<p>Mídia ou suporte visual: O software deve permitir a inserção de textos, fotos, imagens, vídeos e áudios.</p>
<p>Informação tátil por vibração:</p>

A notificação por vibração deve estar disponível para informar sobre um comando dado pelo usuário, em referência a uma operação, tal como uma resposta ou a confirmação de que uma chave foi pressionada na tela ou de uma solicitação de encerramento de uma ação.

Vídeo com língua de sinais local:

Deve haver vídeos com um professor ou intérprete que sinalize em língua de sinal local o conteúdo do texto ou atividades. O vídeo deverá conter voz e legenda (idioma local, língua de sinais, gramática da língua de sinais, etc.), ambos com opção para ser ativação e desativação.

Posicionamento ajustável do vídeo na tela:

Deve ter disponível nas configurações, para escolha do usuário, a movimentação do vídeo para cima, baixo, direita e esquerda. Essa função deve permitir que, nos vídeos, as legendas em idioma local e/ou gramática da língua de sinais local se movimentem junto com o vídeo.

Tamanho ajustável do vídeo:

Deve ter disponível nas configurações, para escolha do usuário, o tamanho da janela dos vídeos, sendo: pequeno, médio ou grande.

Legendas para surdos:

Todo o áudio e vídeo deve ser completado por legendas em língua local, gramática de língua de sinais, destaque de texto, etc.

Manipulação do vídeo com língua de sinais local:

O vídeo da janela de língua de sinais local deve ser manipulável pelo usuário permitindo: retornar, pausar e avançar. Bem como, deve permitir ajuste de velocidade do conteúdo, podendo o usuário ajustar para melhor compreensão do conteúdo sinalizado.

Textos com símbolos, imagens e gramática de língua de sinais

Os textos em língua escrita local devem estar adequados ao nível de compreensão do usuário. Quando necessário deve ser usado símbolos e imagens como suporte ao texto. Deve ser considerado o uso da gramática de língua de sinais.

Sincronização

Menu:

Todas adaptações as necessidades específicas devem estar disponíveis em um menu onde o usuário pode escolher suas preferências e criar um perfil que armazene estas informações. O menu deve poder ser acessado por som, vibração e feedback de voz opcional, para sinalização do comando efetivado

Janela do vídeo com língua de sinais sincronizado com o conteúdo referente:

A janela do vídeo com língua de sinais local deve ser aberta ao lado do conteúdo referente (texto, imagem, exercício ou gráfico), possibilitando acompanhar o conteúdo sinalizado com em texto em língua local. Quando o livro for direcionado para usuários ainda não familiarizados com o símbolo da língua de sinais, a janela deve estar aberta ao lado do texto, pronta para o vídeo ser acionado.

Navegação com destaque do conteúdo:

Deve ter disponível uma função que permita a navegação dentro do documento com marcação do conteúdo. Deve haver um marcador de texto vinculado a estrutura do livro, incluindo cabeçalhos, número de página, tabela de conteúdo, glossário, imagens, vídeos, gráficos, exercícios e referências.

Glossário:

O livro deve ter um glossário com as definições dos conceitos apresentados com a opção em texto, ícone/símbolo, áudio, narração da palavra, ortografia fonética e vídeo em língua de sinais e/ou gramática em língua de sinais local.

Ajuste de texto:

Deve estar disponível a adaptação das fontes dos caracteres, como: cores ajustáveis, contraste de fundo, espaçamento de linha, espaço entre palavras e layout organizado de forma simples com funções de zoom, para tornar o livro mais acessível.

Ilustrações**Conteúdo das ilustrações:**

As ilustrações usadas devem ser simples e contextualizadas, contendo apenas os elementos significativos ao que é tratado na atividade/proposta.

Legenda das ilustrações:

As legendas devem estar apresentadas próximas à imagem que lhe faz referência.

ATRIBUTOS PREFERENCIAIS**Tamanho padrão de itens interativos:**

Todos os botões interativos, imagens ou ícones devem ter, pelo menos, 9 mm por 9mm.

Controle de velocidade de recursos interativos:

Deve haver possibilidade de o usuário ajustar a velocidade de todos os recursos interativos, tais como: narração, vídeos, elementos de tela de língua de sinais local.

Memória eletrônica:

O software deve ser capaz de armazenar as informações, tais como preferências e layout, respostas sobre exercícios e marca onde o aluno abriu o livro pela última vez; o software mantém registradas e visíveis na tela as respostas dos exercícios; o software oferece recurso de “botão recomeçar” para limpar e recomeçar respostas

APRIMORAMENTO FUTURO**Suporte interativo:**

O software deve permitir entradas interativas, em formatos variados de linguagem: oral, vídeo, fotografia, desenho, esquema/resumo e outros.

Acesso direto a outros aplicativos e recursos do equipamento:

O software deve permitir o acesso direto a outros aplicativos e dispositivos do tablete ou do aparelho celular.

FINANCIAMENTO

LOA/UFRRJ – Emenda parlamentar do Senador Luiz Lindbergh Farias Filho para o desenvolvimento da pesquisa e extensão Universitária a ser aplicada na Baixada Fluminense.



Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)



Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

AGRADECIMENTOS

- Ao Senador Luiz Lindbergh Farias Filho, pela destinação de emenda parlamentar para o desenvolvimento deste projeto.
- Ao Movimento Down, pela parceria no desenvolvimento deste projeto, em especial, à sua cofundadora e coordenadora geral, Maria Antônia Goulart.
- À administração central da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que apoiou permanentemente este projeto de pesquisa.
- À Direção do Campus da UFRRJ de Nova Iguaçu e do Instituto Multidisciplinar.
- Ao Fórum Permanente de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva da Baixada Fluminense (FPEEBF).

A parceria das seguintes Secretarias Municipais de Educação que participaram das atividades de pesquisa e das audiências públicas

Secretaria de Educação de Nova Iguaçu
Secretaria de Educação de Mesquita
Secretaria de Educação de Duque de Caxias
Secretaria de Educação de Belford Roxo
Secretaria de Educação de São João de Meriti
Secretaria de Educação de Japeri

As escolas Municipais de Educação a seguir listadas

- Escola São Bento da Rede Municipal de Educação de Belford Roxo
- Escola Amélia Ricce da Rede Municipal de Educação de Belford Roxo
- Escola Ernesto Pinheiro Barcelos da Rede Municipal de Educação de Belford Roxo
- Escola Pr. Rubens de Castro da Rede Municipal de Educação de Belford Roxo
- CIEP Constantino Reis da Rede Municipal de Educação de Belford Roxo
- Escola Vereador Américo do Santos da Rede Municipal de Educação de Mesquita.
- Escola Municipalizada 071 Maximiano Ribeiro da Silva da Rede Municipal de Nova Iguaçu.
- Escola Monteiro Lobato da Rede Municipal de Educação de Nova Iguaçu.
- Escola Professora Olga Teixeira de Oliveira da Rede Municipal de Educação de Duque de Caxias

Aos participantes da audiência técnica, realizada no dia 25 de junho de 2018, no Instituto Multidisciplinar da UFRRJ.

Alexandre R. de Assis – Doutorando em Educação pela UFRRJ, Professor da Rede Estadual de Educação do RJ, bolsista do projeto.

Aida Guerrreiro – Professora da Rede Municipal de São João do Meriti, possui deficiência visual (cegueira).

Ana Cristina de Melo Lacerda – Professora da Educação Básica na Baixada Fluminense.

Ana Paula da Silva da Costa – Pedagoga.

Andresa Lins Dutra Lima – Professora da Educação Básica na Baixada Fluminense.

Annie Gomes Redig – Professora da UERJ. Doutora em Educação pela UERJ, atua com pesquisas na área de deficiência intelectual.

Bianca Fátima Cordeiro dos Santos Fogli – Doutora em Educação pela UERJ, atua na Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro.

Bianca Soares Ramos- Movimento Down

Breno Viola de Azevedo Cunha – Movimento Down, possui Síndrome de Down.

Bruno Cesar Lobato Micas – Atua no Núcleo de Acessibilidade e Inclusão da UFRRJ, possui baixa visão.

Carla Cordeiro Marçal Y Guthierrez – Doutoranda em Educação pela UERJ na área de autismo, professora do Colégio de Aplicação da UERJ, bolsista de Educação Básica.

Carla de Paiva – Mestre em Educação pela UFRRJ, Professora de Educação Especial das Redes de Nova Iguaçu e Rio de Janeiro, bolsista de Educação Básica.

Catia Crivelenti de Figueiredo Walter – Professora da UERJ, Doutora em Educação Especial pela UFSCar, atua com pesquisas na área do autismo.

Cristina Angélica Aquino de Carvalho Mascaro – Doutora em Educação pela UERJ na área de deficiência intelectual, atua como chefe do setor de inclusão da Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro.

Daiane Brasil Pontes – Movimento Down

Daniel de Castro Gonçalves – Jornalista, possui deficiência física, atua como jornalista.

Denise Barreto da Silva - Professora da Educação Básica na Baixada Fluminense.

Diana Cristina Dantas Motta Nascimento - Professora da Educação Básica na Baixada Fluminense.

Elizabeth Canejo – Mestre em Educação pela UERJ, atua no setor de inclusão da Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro. Possui deficiência visual (cegueira)

Érica Costa Vliese Zichtl Campos – Mestre em Educação pela UFRRJ, atua como professora nas Redes Municipais de Nova Iguaçu e Duque de Caxias, bolsista de Educação Básica.

Flávia Barbosa da S. Dutra – Professora de Educação Especial na UERJ, doutora em Química Biológica pela UFRJ.

Getsemane de Freitas Batista – Mestranda em Educação pela UFRRJ, Professora de Educação Especial da Rede Municipal de Duque de Caxias.

Glauber de Souza Lemos - Pedagogo, Professor da Libras, Tradutor-Intérprete da Libras/Português (TILSP), Gestor Ambiental. Mestrando em Letras/Estudos da Linguagem (PUC-Rio).

Glauber Maria da Silva – Instrutora surda da Rede Municipal de Educação de Duque de Caxias.

Ilzani Valeria dos Santos – Professora e Coordenadora de Educação Especial da Rede Municipal de Educação de Mesquita.

Jessica Daniele Carvalho de Oliveira - Professora e Coordenadora de Educação Especial da Rede Municipal de Educação de Duque de Caxias.

Joab Grana Reis – Doutoranda em Educação na UERJ, especialista da área de surdez e professora da Universidade do Estado do Amazonas.

João Bybgtton de Farias – Movimento Down, possui deficiência.

João Lucas Iduino Oliveira dos Santos – Pedagogo, bolsista do projeto.

João Vitor Rodino de Lima – Pessoa com autismo.

Jorge Luiz Garcia de Oliveira – Professor de música, possui deficiência física.

Julinete Vieira da F. Santos – Pedagoga, bolsista do Projeto.

Leila Lopes de Avila – Mestre em Educação pela UFRRJ, Professora das Redes Municipais de Belford Roxo e Duque de Caxias.

Letícia Peçanha Medeiros da Cunha – Professora de sala de recursos para surdos na Rede Municipal de Duque de Caxias.

Luciana Perpétuo de Oliveira – Mestranda em desing pela PUC/RJ, integrante do Movimento Down.

Magda Fernandes de Carvalho – Mestranda em Educação na FEBF/UERJ, Professora na área de autismo na Rede Municipal de São João de Meriti, bolsista de Educação Básica.

Maíra Gomes de Souza da Rocha – Doutora em Educação pela UFRRJ, Professora da Rede Municipal de Duque de Caxias.

Mara Lúcia Reis Monteiro da Cruz – Doutora em Educação pela UERJ, professora do Colégio de Aplicação da UERJ, atua com pesquisas na área do autismo.

Marcelo Silva de Jesus – Técnico administrativo na UFRRJ, possui baixa visão.

Marcia Denise Pletsch – Doutora em Educação pela UERJ, c. geral do projeto.

Marcia Marin – Doutora em Educação pela UERJ, coordenadora da área de deficiência intelectual do projeto.

Maria Aparecida Rodiuo Alves - Mãe de pessoa com autismo.

Maria da Conceição Rodrigues Diogo - Professora de turma de surdos da Rede Municipal de Duque de Caxias.

Maria Sônia Bezerra do Vale – Pedagoga, bolsista do projeto.

Mariana C. Pitanga de Oliveira – Doutoranda em Educação pela UFRRJ.

Mírian Regina Appostolo de Souza – Professora de turma de surdos da Rede Municipal de Duque de Caxias.

Patrícia Braun – Doutora em Educação pela UERJ, coordenadora da área de Autismo.

Pedro Rafael Oliveira Pinto – Mestre em Educação e Diversidade pela UFF, possui deficiência visual (cegueira).

Rafael de Araujo Narciso Legentil – Possui autismo.

Raquel Ramos de S. Ferreira – Professora de Educação Básica da Baixada Fluminense.

Rosana Glat – professora da Uerj. Doutora em Psicologia, atua com pesquisas na área de deficiência intelectual.

Samanta Quadrado – Movimento Down, possui Síndrome de Down.

Sheila Venancia da Silva Vieira – Mestre em Educação Especial e Diversidade pela UFF, integrante da equipe DV.

Simone Maria Pereira – Professora da Rede Municipal de Duque de Caxias, integra a equipe de surdez da rede.

Suzanli Estef – Doutoranda em Educação na área de deficiência intelectual na UERJ.

Tuanny Dantas Lameirao - Professora de Educação Básica da Baixada Fluminense.

Equipe responsável pelo relatório

Elaboração e coordenação geral

Profa. Dra. Márcia Denise Pletsch

Elaboração dos aspectos tecnológicos

Prof. Dr. Luis Fernando Orleans

Colaboradores

Profa. Dra. Flávia Faissal de Souza- Coordenadora da área de surdez

Profa. Dra. Patricia Braun – Coordenadora da área de autismo

Profa. Dra. Marcia Marin – Coordenadora da área de deficiência intelectual

Profa. Dra. Maíra Gomes de Souza da Rocha – Coordenadora da área de deficiência visual

Organização dos dados estatísticos

Alexandre Rodrigues de Assis

João Lucas Iduino Oliveira dos Santos

George Willian Bravo de Oliveira

Seleção de imagens

Izadora Martins da Silva de Souza

Diagramação e edição

Alexandre Rodrigues de Assis

Arte e capa

George Willian Bravo de Oliveira



OBSERVATÓRIO
de Educação Especial e Inclusão Educacional
ObEE

