

Livro Didático Digital Acessível no processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência intelectual¹

Accessible Digital Textbook in the teaching and learning process of students with intellectual disability

Libro Didáctico Digital Accesible en el proceso de enseñanza y aprendizaje de alumnos con discapacidad intelectual

Izadora Martins da Silva de Souza
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
izadorasouza15@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2760-4659>

Márcia Denise Pletsch
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
marciadenisepletsch@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5906-0487>

Flávia Faissal de Souza
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
flaviasouza.uerj@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0225-8358>

RESUMO

Este artigo apresenta resultados de um estudo sobre o livro didático digital acessível na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). A pesquisa qualitativa, com uso de diferentes procedimentos de coleta de dados (filmagem em vídeo, registro em diário de campo, entrevistas semiestruturadas), foi realizada em uma escola pública da Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. Participaram da pesquisa um aluno com deficiência intelectual, sua professora de turma e a professora do Atendimento Educacional Especializado. Os dados foram analisados à luz da perspectiva histórico-cultural. Os resultados, entre outros aspectos, evidenciaram o papel central da mediação pedagógica no processo educacional com alunos com deficiência intelectual. Igualmente, forneceram dados para discutir e problematizar o conceito de desenho universal aplicado à aprendizagem em contextos escolares denominados inclusivos.

Palavras-chave: Deficiência intelectual. Desenho Universal para a Aprendizagem. Educação inclusiva. Livro didático acessível.

ABSTRACT

This article presents the results of a study on the accessible digital textbook based on Universal Design for Learning (UDL). The qualitative research, with the use of different data collection procedures (video shooting, field diary recording, semi-structured interviews), was conducted in a public school in Baixada Fluminense, Rio de Janeiro, Brazil. A student with intellectual disability, his classroom teacher and the teacher of the Specialized Educational Service participated in the research. The data were analyzed based on the historical-cultural perspective. The results, among other aspects, evidenced the central role of the pedagogical mediation in the educational process with students with intellectual disabilities. They also provided data to discuss and problematize the concept of universal design applied to learning in inclusive school contexts.

Keywords: *Accessible digital textbook. Inclusive education. Intellectual disability. Universal Design for Learning.*

RESUMEN

Este artículo presenta resultados de un estudio sobre el libro didáctico digital accesible desde la perspectiva del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). La investigación cualitativa, utilizando diferentes procedimientos de recopilación de datos (filmación de video, registro en diario de campo, entrevistas semiestructuradas), fue realizada en una escuela pública en la Baixada Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil. Participaron en la investigación un alumno con discapacidad intelectual, su maestra de clase y la maestra de Atención Educativa Especializada. Los datos fueron analizados a la luz de la perspectiva histórico-cultural. Los resultados, entre otros aspectos, evidenciaron el papel central de la mediación pedagógica en el proceso educativo con alumnos con discapacidad intelectual. Igualmente, proporcionaron datos para discutir y problematizar el concepto de diseño universal aplicado al aprendizaje en contextos escolares llamados inclusivos.

Palabras clave: *Discapacidad intelectual. Diseño Universal para Aprendizaje. Educación inclusiva. Libro didáctico accesible.*

Introdução

As investigações em volta da tecnologia desvelam definições instrumentais, científicas e filosóficas. Na literatura, há desacordo do que se considera tecnologia, o que gera visões voltadas ao sentido *WWW*¹, ou apenas *Web*, e às múltiplas ligações em rede. De maneira geral, o termo “tecnologia” é usado para referir-se a computadores e *smartphones*, deixando de fora um conjunto enorme de outros artefatos (DUSEK, 2009). Em nossa compreensão, o termo “tecnologia” não está unicamente atrelado aos artefatos anteriormente mencionados. Ele está associado ao homem no seu percurso histórico, por

¹ Sigla que identifica a *World Wide Web*, que se refere à rede de alcance mundial.

meio da sua expressão e da sua relação com o ambiente. Para Selwyn (2011, p. 14), a tecnologia “[...] é, portanto, um dos aspectos que distingue seres humanos de outros animais”.

Nas últimas décadas, sob a óptica de preceitos, como sociedade da “informação” e do “conhecimento”, tivemos avanços importantes no campo da tecnologia com o aprimoramento da internet. Contudo, isso não condiz com o acesso igualitário, considerando que as desigualdades sociais se reproduzem também na distribuição desses recursos tecnológicos.

Em recente pesquisa, Oliveira (2020) evidenciou que a tecnologia afeta nossas vivências como sujeitos e, conseqüentemente, seu uso não pode ser entendido como uma simples ferramenta. A tecnologia mobiliza o homem em redes de apropriações e de imposições simbólicas, entrelaçando movimentos sociais, modos de percepção e de linguagem. Tal movimento não é posto como neutro ou amistoso, mas trata-se de um processo de transformação das relações e dos comportamentos humanos que exige a nossa atenção (LUPTON, 2015; SELWYN, 2014).

Sobre essa perspectiva, a Educação tem tido um papel importante para problematizar e produzir conhecimentos sobre os usos, as possibilidades e os limites dos recursos que a tecnologia digital nos oferece para os processos de ensino e de aprendizagem e conseqüente desenvolvimento dos alunos. Muitas vezes, a ideia de acesso às tecnologias digitais é vendida com base no discurso de “inovação”, como se a escola fosse um espaço estático e ultrapassado, e a chegada de equipamentos tecnológicos pudesse “consertar” os seus problemas históricos.

Nos últimos anos, inúmeros programas governamentais fomentaram a distribuição em massa de *tablets* ou computadores, mas sem a formação dos seus usos pedagógicos para os professores. Tais programas também não previam manutenção técnica e, em sua maioria, não tinham acessibilidade para pessoas com deficiências. Aliás, na área da Educação Especial, as tecnologias têm tido papel de destaque nas políticas de educação inclusiva (SOUZA, 2016; PLETSCH; SOUZA; ORLEANS, 2017).

Nesse sentido, reconhecemos a importância do acesso universal às técnicas e aos instrumentos desenvolvidos para suporte ao processo de escolarização dos alunos com deficiência. No entanto, é preciso compreender o lugar da tecnologia nas políticas nacionais de Educação Especial na perspectiva inclusiva. Souza (2016) aponta que, nas diretrizes políticas internacionais, nacionais e locais, há uma centralidade do uso da Tecnologia

Assistiva (TA), sustentada pelas ideias de acessibilidade e equiparação de oportunidades, nos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos com deficiência. Tal análise é corroborada com os dados do Relatório de Gestão Consolidado de 2015 do Ministério da Educação - MEC (BRASIL, 2016), referentes ao cumprimento da Meta que trata da ampliação do número de matrículas dos alunos público-alvo da Educação Especial na rede regular pública. Os dados apontam que o gasto orçamentário está circunscrito à aquisição ou à adequação de equipamentos tecnológicos, incluindo a aquisição de materiais didáticos para todos os alunos, abrangendo, também, aqueles com alguma deficiência.

Tomando essa perspectiva como pano de fundo, este artigo apresenta resultados de um estudo piloto sobre um protocolo contendo instruções de acessibilidade na perspectiva do desenho universal aplicado à aprendizagem para livros didáticos digitais a serem usados por alunos com deficiência intelectual. Neste artigo, assumimos o conceito de deficiência intelectual conforme conceito apresentado na Lei Brasileira de Inclusão (LBI) – Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que a define por alterações significativas, tanto no desenvolvimento intelectual como na conduta adaptativa, na forma expressa em habilidades práticas, sociais e conceituais (BRASIL, 2015). Tal conceito segue as indicações da Associação Americana de Deficiência Intelectual e Desenvolvimento (AAIDD, 2010).

Antes de focarmos nos aspectos metodológicos e na apresentação dos resultados, é importante sinalizarmos nossa compreensão sobre educação inclusiva. Assim como Glat e Blanco (2009), nós a concebemos como uma proposta educacional que exige mudanças na cultura escolar em que a concepção de escola sugere o desenvolvimento de respostas educativas que atinjam a todos os alunos. Assim sendo, a educação inclusiva implica, na interpretação de Pletsch (2020), não apenas a garantia de acesso à educação, mas também o compromisso com o pleno desenvolvimento dos sujeitos, o respeito à pluralidade cognitiva e a valorização da convivência com a diversidade cultural.

O conceito *Universal Design for Learning* (UDL), traduzido para Desenho Universal para a Aprendizagem, é uma temática internacional que discute estratégias educativas para a construção de informação, expressão e engajamento. Suas orientações advêm de estudos de diferentes campos de pesquisa e afirma que o conhecimento pode ser construído por variados meios e recursos.

Quanto à nomenclatura, o DUA é inspirado nos planos de acessibilidade arquitetônica, do termo conhecido como Desenho Universal (DU). No Brasil, esse conceito está presente em documentos e legislações específicas para concepções de produtos,

ambientes e serviços específicos (BRASIL, 2015). Embora o DUA seja inspirado no desenho universal voltado à arquitetura, é importante entendermos que não são conceitos idênticos. O DUA é voltado a práticas educacionais, considerando a diferença como parte da condição humana (RAO; MEO, 2016). Em outros termos, orienta diferentes possibilidades, considerando a multiplicidade de sujeitos no ambiente escolar. De acordo com Meyer, Rose e Godon (2014), podemos definir: a) desenho - intencional e planejado para todos os envolvidos no processo; b) universal - não se entende por padronização de algo, mas quanto à acessibilidade para o acesso e a participação das pessoas; c) aprendizagem - todas as pessoas são desafiadas e apoiadas por meio de diferentes recursos. Cabe destacarmos que, ao planejarmos estratégias de ensino com base no DUA, um mesmo conteúdo curricular pode estar disponível em diferentes mídias. Uma história pode ser contada de modo interativo, partindo de recursos como áudio, imagem, texto, vídeo ou animação. A Figura 1, a seguir, sintetiza o percurso quando pensamos na perspectiva do DUA orientando estratégias para a acessibilidade do currículo, de avaliação, métodos e recursos que oportunizem a participação da pluralidade que constitui a escola. No sentido etimológico, a palavra currículo vem do latim *Scurrere* que significa um curso a ser realizado (GOODSON, 2013). A partir dessa relação é possível verificar que a remoção de barreiras curriculares beneficiará a todos os envolvidos nos processos de aprendizagem.

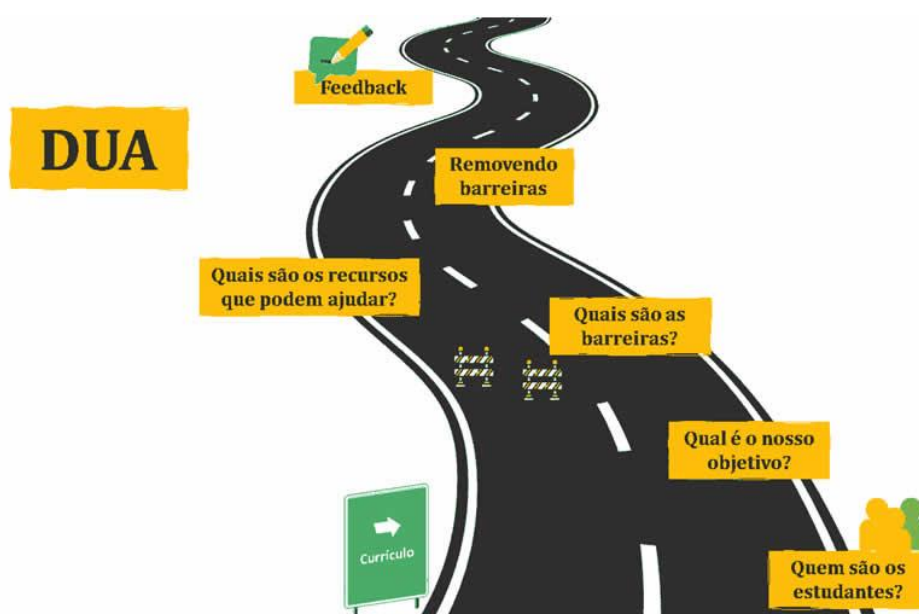


Figura 1 - Caminhos²

² Ícones: Flaticon.com". Este esquema foi criado usando recursos do Flaticon.com.

Fonte: Elaborada pelas autoras com base em Meyer, Rose e Godon (2014).

Em relação a pesquisas nacionais sobre a temática, ainda são tímidas as investigações sobre o DUA e sua aplicação no processo educacional. No entanto, as pesquisas de Zerbato (2016), Bock, Gesser e Nuernberg (2018), Souza (2018) e Gomes e Souza (2020) ilustram a importância do DUA para efetivar propostas de educação inclusiva que demandam enfrentar as barreiras presentes nos diferentes contextos de ensino com o intuito de garantir o acesso, a permanência e a aprendizagem com desenvolvimento de todos os estudantes nos sistemas de ensino.

Aspectos metodológicos

O piloto do protótipo do livro digital acessível base das indagações deste artigo foi elaborado a partir da demanda de testagem de um protocolo de livros didáticos na perspectiva do DUA³, que ocorreu entre os anos de 2016 e 2018. A elaboração do protocolo foi resultado de uma série de *workshops* em diversos países sobre a acessibilidade em livros didáticos digitais patrocinados pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) no ano de 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 DUA. A partir desses eventos, o UNICEF estruturou um protocolo para livros didáticos na perspectiva do desenho universal para a aprendizagem.

O protótipo de um livro didático digital acessível construído a partir dos quesitos desse protocolo foi aplicado e avaliado junto a crianças de escolas públicas de quatro redes municipais de Educação da Baixada Fluminense (Belford Roxo, Nova Iguaçu, Mesquita e Duque de Caxias), Rio de Janeiro, Brasil. A escolha desse território, além de ter se dado por estarmos nele situados, também se deu pelas suas características: região com 13 municípios que totalizam cerca de quatro milhões de habitantes; baixos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH); alta evasão escolar; alta precariedade nos serviços públicos de saúde; escassez de saneamento básico; escassez de transporte público de baixa qualidade; e altos índices de violência urbana (PLETSCH *et al.*, 2018).

³ Disponível em: <<http://r1.ufrjr.br/im/oeies/>>. Acesso em: 25 set. 2020.

As atividades do projeto, cujos resultados aqui apresentamos, foram desenvolvidas no âmbito do Observatório de Educação Especial e Inclusão Escolar (ObEE) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), 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 Fluminense⁴. Contou, ainda, com apoio fundamental do Movimento Down e sua equipe.

Dada a complexidade do projeto, foi organizado um grupo de trabalho com especialistas de diferentes áreas (professores, *designers*, tecnólogos), organizados em quatro abordagens: a) Elaboração e avaliação do material; b) Elaboração pautada nos princípios do DUA; c) Suporte técnico de informática; d) Aplicabilidade do piloto em campo.

Nesse processo de elaboração e aplicação do protótipo em formato *tablet*, foram seguidos os seguintes passos que orientaram o trabalho até a chegada ao campo de pesquisa: a) Modelagem e revisão de um capítulo de livro didático da área de Estudos Sociais (que abrange conteúdo específico de ciências, mas também de língua portuguesa) usado no Ensino Fundamental I⁵; b) Revisão da plataforma digital acessível para os conteúdos do livro didático⁶; c) Aplicação do piloto⁷, em 2016, pela equipe da UFRRJ em uma escola pública de uma Rede Municipal da Baixada Fluminense.

Em relação à aplicação do protótipo construído com base no protocolo, foi escolhida a análise de cunho qualitativo desenvolvido, empregando diferentes procedimentos de coleta de dados que vão desde a entrevistas semiestruturadas com professores de turmas comuns e do AEE, passando por registros em protocolos estruturados e registros em caderno de campo a partir de observações, assim como gravações em vídeo. Dessa fase da pesquisa, participou um aluno de 9 anos de idade, matriculado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com Síndrome de Down, aqui chamado de Davi.

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).

⁵ 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 (PNLD/MEC).

⁶ Aqui é importante mencionarmos que uma primeira versão digital foi produzida, em 2016, por Pedro Milliet, a partir das indicações da equipe coordenada pelo Movimento Down formada pelas pesquisadoras Márcia Denise Pletsch (UFRRJ), Patrícia Braun (UERJ), Márcia Marin (Colégio Pedro II), Talita Matos (Movimento Down) e Daniela Marçal (Movimento Down).

⁷ Os resultados do piloto foram discutidos na dissertação de Mestrado de Souza (2018).

Os dados foram construídos e analisados à luz da perspectiva histórico-cultural, que, dentre outros aspectos, privilegia o processo e não os produtos, a explicação em detrimento da descrição (ZANELLA *et al.*, 2007). No processo de categorização dos dados, as ideias de mediação semiótica e pedagógica foram centrais para apurar o olhar sobre as possibilidades de uso livro didático digital acessível e os efeitos nos processos de ensino e de aprendizagem de um aluno com deficiência intelectual. Ainda sobre a mediação semiótica, assumimos que a relação do homem com o mundo se dá por meio de signos, em que o sujeito se apropria, com base na sua vivência, do conteúdo e da forma do que é acessível, do que faz sentido e tem significado para si (VIGOTSKI, 2001). Também na mesma obra de Vigotski, é possível refletir sobre a mediação pedagógica como o trabalho docente. É a construção de estratégias para provocar a tríade relação professor-aluno(s)-conhecimento.

Resultados e discussão

Todo o processo da pesquisa de campo teve como foco acompanhar e analisar a aplicação do piloto do livro didático digital acessível, em uma unidade pública da rede de ensino. A aplicação ocorreu no segundo semestre de 2016, por quatro dias não consecutivos. Davi, com 9 anos de idade, é um aluno com deficiência intelectual, matriculado nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nas observações, notamos uma criança ativa e comunicativa com toda a comunidade escolar, demonstrando afeto com colegas e equipe da instituição.

Os processos de planejamento e intervenção foram compartilhados com a equipe pedagógica da escola e, também, ouvimos as considerações das professoras sobre o aluno, apresentando-o como um “copista”. Isso se refere, de acordo com Temple (2007, n. p.), aos “[...] alunos que desenvolveram a habilidade de copiar textos e atividades propostos pela professora, mas que não compreenderam a linguagem escrita”.

As professoras relataram que a participação de Davi na escola era mais voltada à socialização e que ele não acompanhava a sua turma em relação à leitura e à escrita. Tais aspectos expõem o processo de alfabetização do alunado com deficiência intelectual e a baixa expectativa que se tem quanto a sua escolarização. A crença da não aprendizagem de alunos com deficiência intelectual continua presente na cultura escolar apesar dos avanços científicos nessa área (PLETSCH; MENDES; HOSTINS, 2015).

No primeiro dia da pesquisa de campo, dispomos, em uma mesa, na sala multifuncional, todo o material que seria utilizado (folha de registro, lápis, filmadora e *tablet*). Imediatamente, ao entrar na sala, o aluno voltou-se para o *tablet*. Como estratégia de pesquisa, esse momento foi pensado para familiarização do aluno com o artefato tecnológico. Observamos, desse modo, ele navegando pelas diversas configurações do *tablet*. Nessa fase, não direcionamos atividades do livro digital, mas deixamos Davi interagir com as pesquisadoras e manusear o equipamento. Assim foi possível observar seus interesses e necessidades, o que foi muito importante para o planejamento e a reorganização de estratégias para a aplicação do piloto.

Logo verificamos que Davi apresentava dificuldades de comunicação, mas sabia usar e mexer nas interfaces, mencionava que tinha um *tablet* em casa. Sem auxílio, chegou à câmera, o que gerou diversos registros fotográficos pelo aluno. A Figura 2, a seguir, mostra nossos primeiros ensaios com o aluno.



Figura 2 - Primeiras impressões.

Fonte: Banco de dados digital do ObEE de 2016.

Vale destacarmos que a estrutura de navegação do *tablet* foi projetada para possibilitar a interatividade e a autonomia do sujeito. Quando falamos de DUA, não nos referimos ao uso entretido das tecnologias digitais, mas a sua aplicação articulada com conhecimentos e propostas pedagógicas. A Figura 3 indica aspectos para a elaboração de recursos.

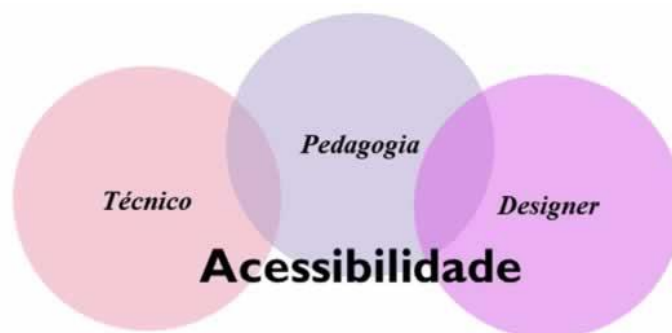


Figura 3 - Aspectos para elaboração de recurso educacional
Fonte: Elaborada pelas autoras com base em Meyer, Rose e Godon (2014).

O suporte da tecnologia no trabalho pedagógico: acessibilidade e mediação

No segundo encontro, Davi revelou-se receptivo e realizou as atividades propostas. O tema tratado foi “o corpo humano”. Inicialmente, trabalhamos um texto com recursos sonoros, e ele ficou atento a cada ponto da contação da história sobre o menino “Bernardo” (Figura 4). Demonstrando espontaneidade, Davi identificou-se com “Bernardo”, apontou características físicas da ilustração e pediu para repetir três vezes o conteúdo. Dando continuidade, conforme ouvia o texto, indicava as partes do seu corpo, demonstrando ter percepção sobre os conceitos apresentados.

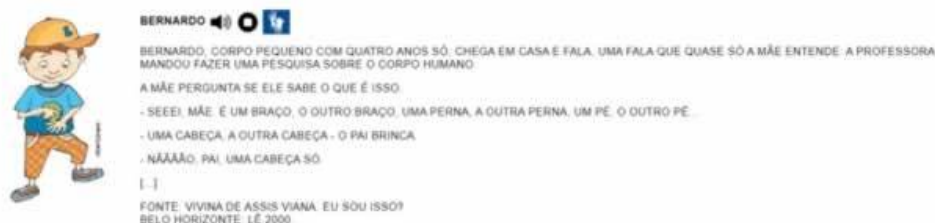


Figura 4 - Ilustração do menino Bernardo no livro digital
Fonte: Banco de dados digital do ObEE de 2016.

No processo de aproximação de Davi com o conteúdo do livro didático, desenvolvemos mediações pedagógicas e ações para estimulá-lo a registrar suas aprendizagens em uma folha de papel A4. O trecho a seguir sintetiza esse momento:

Professora/pesquisadora: *Davi, vamos ao exercício. Complete as partes do corpo da menina. Que letra é essa, Davi?*

Davi: P.

Professora/pesquisadora: *P? Mas não é um C?*

Davi: C, C de casa.

Professora/pesquisadora: *Isso, C de casa! Mas o que é isso aqui?* (a professora apontava para o cabelo da menina na imagem).

Davi: Cabelo.

Professora/pesquisadora: *Muito bem! Vamos formar uma palavra? Escreve C de casa.*

Davi: Tá!

Professora/pesquisadora: *Escreve a letra A.*

Davi: Tá!

Professora/pesquisadora: *Agora escreve o B de bala.*

Davi: B? Cadê o B?

Davi procura junto à professora a letra B no texto do livro digital para reescrevê-lo. (Banco de dados do ObEE, Registro em diário de campo, segundo semestre de 2016).

No decorrer dos encontros, algumas dinâmicas foram repetidas, o que demonstrou preferências do aluno. Na continuidade dos exercícios propostos, Davi já havia se familiarizado com os ícones (recomeçar atividade; parar atividade; ouvir atividade), símbolos de fácil interpretação para o usuário.

No nosso último encontro, apresentamos uma atividade sobre a temática “membros do corpo”, e, mais uma vez, Davi participou bem das atividades. Durante esse encontro, o aluno interagiu de vários modos com o *tablet*, ouvindo, assistindo e manipulando o aplicativo. No início dos encontros, percebemos que Davi não reconhecia algumas letras e tinha dificuldades na escrita, embora tenha se mostrado um contador de histórias, expondo sempre narrativas relacionadas ao seu convívio social. Mesmo ainda sem conseguir formar palavras de forma autônoma, com o suporte docente, Davi foi formando palavras sobre os membros do corpo humano.

Das situações aqui descritas, dois pontos chamam-nos atenção: a mediação pedagógica e a acessibilidade ao conteúdo no livro didático digital acessível. Em relação à mediação pedagógica, corroborando com diversos estudos (BRAUN, 2012; SOUZA, 2013; AVILA, 2015; PLETSCH; MENDES; HOSTINS, 2015; ALMEIDA, 2016; MENDES, 2016; CAMPOS, 2016; OLIVEIRA, 2016; SILVA, 2016; LIMA, 2017; TRETIN, 2018), destacamos a centralidade do papel do professor nos processos de ensino e de aprendizagem, em especial de alunos com deficiência intelectual. Alguns desses estudos têm evidenciado, inclusive, a mediação como aspecto central, para além dos recursos pedagógicos disponíveis em sala de aula. Desse modo, 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. Por exemplo, no caso de alunos surdos, a pesquisa de Gomes e Souza (2020), usando o mesmo protótipo do livro didático digital, também verificou a necessidade da mediação pedagógica e de recursos/objetos complementares ao uso do livro didático digital acessível, que, apesar de conter janela de Língua Brasileira de Sinais (Libras), não garantia a compreensão por parte dos alunos dos conceitos abordados.

Em relação à acessibilidade do conteúdo, reiteramos as ideias de que as possibilidades que um livro digital baseado no DUA, mesmo com necessidade da mediação pelo professor, potencializa os processos de ensino e de aprendizagem do aluno com deficiência. Dentre os aspectos que podem ser elencados nesse processo, podemos listar ao menos: os volitivos ligados ao certo fascínio de nossa sociedade sobre implementos tecnológicos; as múltiplas formas de apresentação e de interação com os conteúdos didáticos por meio de distintas linguagens que viabilizam outras formas de acessar o conteúdo não só pela linguagem escrita e pelas imagens, em geral utilizadas nos livros impressos em tinta; e, imbricada no segundo aspecto destacado, na ampliação das linguagens utilizadas, há as múltiplas possibilidades que se abrem no processo de mediação semiótica, potencializando outras formas de interação e de leituras de mundo. Para apurarmos nossas análises, vejamos outros episódios organizados pelos recursos que foram acessados, que dão visibilidade analítica a essa questão.

a) Ilustrações

A utilização das ilustrações, assim como a organização de conteúdo no livro digital visou apresentar com clareza as propostas de atividades e informações. A partir de diversas pesquisas e levantamentos, notamos uma escrita rebuscada do livro didático impresso, o que não favorece o entendimento dos sujeitos. Também notamos um padrão de imagens, e como elas não faziam sentido em diversos contextos, como, por exemplo, a falta de referência sobre a dimensão étnica brasileira, para uma atividade que problematizava a diversidade humana. Em exemplo, o livro digital foi organizado para referenciar a diversidade humana, conforme evidenciado em um dos exercícios registrados na Figura 5 a seguir.

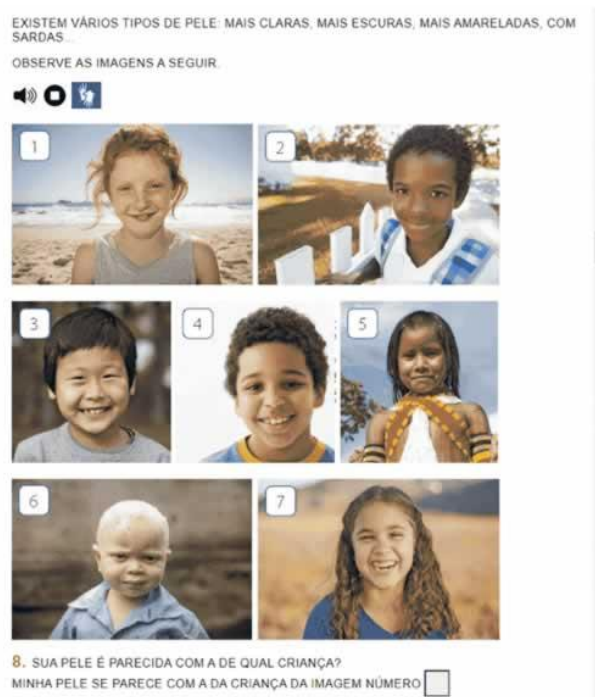


Figura 5 - Interface de representatividade
Fonte: Banco de dados digital do ObEE de 2016.

De fato, a escolha das imagens foi um momento questionador, pois notamos que a base primária impressa do livro didático indicava apenas um grupo de crianças, o que não contemplava a diversidade brasileira. Por isso, novas imagens foram adicionadas, inclusive inserindo pessoas com deficiência. Nessa página em particular, ao manuseá-la, a reação do Davi foi instigante, já que, por longos segundos, ele fixou o olhar nelas com uma expressão séria. Quando questionado, ele respondeu: “Crianças!”. Davi apontou, ao verbalizar “Crianças” (no plural), a possibilidade de interpretação do conteúdo proposto na unidade temática a partir da imagem utilizada.

b) Objetos pedagógicos

No nosso terceiro encontro, trabalhamos a “higiene bucal” do livro digital com apoio de recursos/objetos pedagógicos complementares (uma boca confeccionada com papelão e caixa de leite). O DUA não se apresenta apenas pelo uso dos artefatos digitais, mas aponta variados meios e materiais para atingir os objetivos propostos. A Figura 6 ilustra os recursos utilizados no desenvolvimento das atividades.



Figura 6 - Saúde bucal

Fonte: Banco de dados digital do ObEE de 2016.

A construção da proposta estava engajada na resolução do problema bucal da “grande boca de papelão”. O aluno precisava refletir sobre suas ações práticas na resolução da questão. Em reação, Davi pediu para escovar seus próprios dentes. Consideramos esse momento, nós o acompanhamos com o assistente de alunos até o banheiro da escola. Sem intervenção, Davi realizou sua higiene bucal e demonstrou conhecimento sobre o processo. Um dos pesquisadores usava aparelho ortodôntico, o que foi tema curioso para o aluno. Logo verificamos na internet imagens de crianças que usam aparelhos dentários. É importante lembrarmos que o livro digital foi projetado para funcionar *offline*, mas utilizamos a internet como complemento. A partir da dinâmica da Figura 7 a seguir, utilizamos um espelho para observação.



Figura 7 - O espelho

Fonte: Banco de dados digital do ObEE de 2016.

Para uma das atividades, foi necessária a elaboração de material complementar para dar continuidade ao trabalho. Assim, com o objetivo de recriar o quebra-cabeça do livro digital, utilizamos um boneco confeccionado em papel cartão, com membros fragmentados e um alfabeto móvel para identificação de letras e formação de palavras, conforme mostra a Figura 8 a seguir.

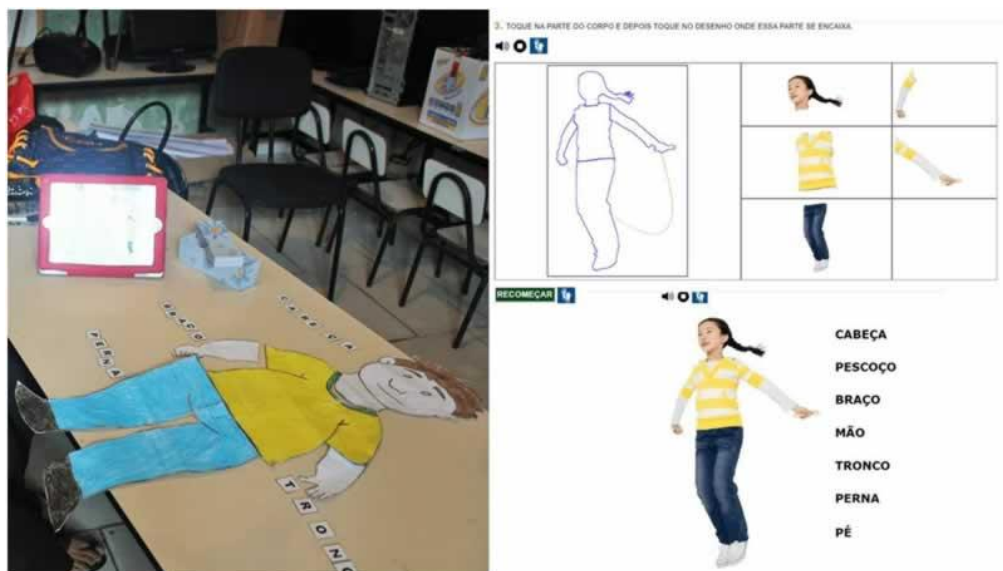


Figura 8- Atividade com papel cartão e atividade no *tablet*

Fonte: Banco de dados digital do ObEE de 2016.

c) Vídeos

A relevância no uso de diversas mídias possibilitou o acesso a diferentes informações e expressões. Vídeos e animações foram relacionados aos temas abordados, para que o usuário tenha melhor compreensão das propostas. Não há uma regra específica de quando pode ser acionado, pois é o usuário que determina se deseja fazer uso do vídeo no início ou no final da atividade. A seguir, a Figura 9 retrata alguns vídeos do livro digital. Aqui destacamos a importância da animação sobre higiene bucal; a relevância musical com a composição “Cabeça, ombro, joelho e pé”. O aluno dançou e reproduziu os trechos de cada vídeo apresentado.



Figura 9 - Vídeos

Fonte: Banco de dados digital do ObEE de 2016.

Nosso estudo reiterou que Davi aprendeu, em contrapartida às ideias que circulam na instituição escolar pautadas nas antigas concepções sobre a deficiência, que ainda estrutura seu trabalho para o aluno dito “padrão” e não para a pluralidade e diversidade humana que, de fato, compõe a escola. Essa visão, apesar dos avanços legais para garantir o processo educacional dessa população, ainda se faz presente na escola, principalmente quando se fala de alunos com deficiência intelectual, sobretudo quando o tema é a garantia da acessibilidade curricular.

Cabe dizermos que um dos resultados do projeto piloto evidenciou que o uso de recursos/objetos pedagógicos complementares ao emprego do livro didático digital acessível eram necessários, como, por exemplo, material dourado, mapas conceituais de ideias, objetos em miniatura, espelhos, bonecos, jogos de encaixe, itens de higiene (como escova de dente, sabonete e outros ilustrados no livro). Esse resultado confirmou-se na aplicação final nas escolas, quando constatamos que entre 20% e 28% dos alunos demandaram o uso parcial ou constante desses recursos/objetos para compreender os conteúdos/conceitos abordados nas atividades apresentadas no livro didático digital (PLETSCH *et al.*, 2018).

Os resultados da fase piloto mostraram que o livro no formato digital em *tablet* tinha uma estética agradável, figuras dispostas contextualizadas com as respectivas atividades, letras apropriadas. O uso de sons e a audiodescrição mostraram-se um dos aspectos positivos para a realização das atividades pelo aluno, sobretudo considerando que ele se encontrava em processo de alfabetização.

Durante a pesquisa, também identificamos algumas limitações, as quais ocorrem por questões técnicas e ocasionaram problemas no seu manuseio. Dentre elas, destacamos: a) dos exercícios propostos, o aluno não conseguiu utilizar a caixa de texto; b) atividades

como “ligue a figura”, “toque na parte que falta”, “toque na letra” estavam inativas; c) as atividades de pintura e o quadro de paletas não funcionaram; d) a ampliação de imagem ficou com baixa qualidade. Tais fatores não tiram o mérito ou enfraquecem o potencial do livro didático digital usado no piloto. Contudo, indicaram mudanças importantes para aprimorar o protótipo para aplicações posteriores.

Considerações finais

Neste artigo, apresentamos resultados da aplicação de um projeto piloto do livro didático digital acessível com um aluno com deficiência intelectual. Os dados revelaram que a aplicação do livro didático digital acessível como suporte de leitura foi importante para a participação de Davi nas atividades apresentadas. Nesse sentido, propostas como essas podem favorecer a escolarização de alunos com deficiência intelectual em turmas comuns de ensino regular. Todavia, considerando que a pesquisa piloto foi realizada somente com um aluno, sugerimos a realização de novas pesquisas e práticas envolvendo o DUA para avançarmos na produção do conhecimento e, também, no desenvolvimento de recursos e de estratégias educacionais acessíveis que favoreçam a aprendizagem e o desenvolvimento desses sujeitos. Igualmente, cabe dizermos que, durante a pesquisa, algumas atividades do livro digital não funcionaram como o esperado, mas, para a versão final do protótipo, foram solucionadas.

Outro aspecto que merece ser ressaltado diz respeito às estratégias de mediação pedagógica com recursos/objetos pedagógicos, as quais se mostraram fundamentais para que o aluno se apropriasse dos conceitos a serem trabalhados com o uso do livro digital. Nesse sentido, a pesquisa evidenciou três aspectos a serem destacados: 1) sem a mediação do 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 de jovens que estão em suas salas de aula; 2) a tecnologia em si mostrou ser possível, por meio da utilização de múltiplas linguagens, distintas formas de apresentação do conteúdo, que viabilizou outros formatos de leitura e de apropriação do conteúdo didático por Davi; 3) o livro didático digital acessível em si se caracterizou como um artefato atrativo, dinâmico 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. É importante esclarecermos, no entanto, que ele se constitui em mais

um recurso, como tantos outros, que pode ser utilizado em sala de aula para garantir o ensino e a aprendizagem de 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, a justiça social.

Referências

- AAIDD. Associação Americana de Deficiência Intelectual e Desenvolvimento. **Intellectual Disability** - definition, classification, and Systems of Supports. Washington: AAIDD, 2010.
- ALMEIDA, R. V. de M. **A construção do conhecimento e o letramento de alunos com deficiência intelectual**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Goiás, Catalão, 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)**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, 2015.
- BOCK, G. L. K.; GESSER, M.; NUERNBERG, A. H. Desenho Universal para a Aprendizagem: a Produção Científica no Período de 2011 a 2016. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 143-160, jan./mar. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1413-65382418000100011>
- BRASIL. Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 127, p. 2-11, 7 jul. 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório de Gestão Consolidado de 2015**. Brasília: Secretaria Executiva/MEC, 2016.
- BRAUN, P. **Uma intervenção colaborativa sobre os processos de ensino e aprendizagem do aluno com deficiência intelectual**. 2012. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- CAMPOS, E. C. V. Z. **Diálogos entre o currículo e o planejamento educacional individualizado (PEI) na escolarização de alunos com deficiência intelectual**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, 2016.
- DUSEK, V. O que é tecnologia? Definindo ou caracterizando a tecnologia. In: DUSEK, V. (org.). **Filosofia da Tecnologia**. São Paulo: Loyola, 2009. p. 41-55.
- 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**. Rio de Janeiro: Editora Sete Letras, 2009. p. 15-35. (Coleção Questões atuais em Educação Especial, v. VI).

GOMES, E. M. L. da.; SOUZA, F. F. de. Pedagogia visual na educação de surdos: análise dos recursos visuais inseridos em uma LDA. **Revista Docência e Cibercultura**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2020. DOI: <https://doi.org/10.12957/redoc.2020.49323>

GOODSON, I. F. **Currículo: teoria e história**. Trad. Atílio Brunetta; revisão da tradução: Hamilton Fracischetti; apresentação Tomas Tadeu da Silva. 14. Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

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

LUPTON, D. **Digital Sociology**. London: Routledge, 2015.

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

MEYER, A.; ROSE, D. H.; GODON, D. **Universal Design for Learning: theory and practice**. Wakefield, MA: CAST Professional Publishing, 2014.

OLIVEIRA, M. C. P. **A escolarização de alunos com deficiência intelectual à luz da perspectiva histórico-cultural: avaliação mediada e apropriação conceitual**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, 2016.

OLIVEIRA, M. C. P. **Imaginar e criar: o uso da linguagem de computação numa perspectiva inclusiva**. 2020. Tese (Doutorado em Educação Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, 2020.

PLETSCH, M. D. O que há de especial na Educação Especial Brasileira?. **Revista Momento - Diálogos em Educação**, Rio Grande, v. 29, n. 1, p. 57-70, jan./abr. 2020. DOI: <https://doi.org/10.14295/momento.v29i1.9357>

PLETSCH, M. D. *et al.* **Desenho Universal para a Aprendizagem: Implementação e avaliação do protocolo do livro digital acessível**. Relatório Técnico Científico. Nova Iguaçu: UFRRJ, 2018.

PLETSCH, M. D.; MENDES, G. M. L.; HOSTINS, R. C. L. (org.). **A escolarização de alunos com deficiência intelectual: políticas, práticas e processos cognitivos**. São Carlos: 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. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 35, p. 264-281, 2017.

RAO, K.; MEO, G. Using Universal Design for Learning to Design Standards-Based Lessons. **SAGE Open**, [s. l.], v. 6, n. 4, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177%2F2158244016680688>

SELWYN, N. What do we mean by “education” and “technology”? *In*: SELWYN, N. (ed.). **Education and Technology: key issues and debates**. Londres: Bloomsbury, 2011. Texto traduzido para o português disponível em: https://ticpe.files.wordpress.com/2016/12/neil_selwyn_keyquestions_cap1_trad_pt_fina11.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

SELWYN, N. Understanding Educational Technology as Ideology. *In*: SELWYN, N. (ed.). **Distrusting Educational Technology**. Londres: Routledge, 2014. Texto traduzido para o português disponível em: https://ticpe.files.wordpress.com/2016/12/neil_selwyn_distrusting_cap2_trad_pt_final.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

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**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2016.

SOUZA, F. F. Das diretrizes à oferta do serviço de Atendimento Educacional Especializada em municípios da Baixada Fluminense/RJ. **Comunicações**, Piracicaba, v. 23, edição especial, p. 117-136, 2016. DOI: <https://doi.org/10.15600/2238-121X/comunicacoes.v23nespp117-136>

SOUZA, I. M. da S. de. **Desenho Universal para a Aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, 2018.

SOUZA, F. de. **Políticas de educação inclusiva: análise das condições de desenvolvimento dos alunos com deficiência na instituição escolar**. 2013. 277 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/250860>>. Acesso em: 7 maio 2020.

TEMPLE, G. C. **Alunos copistas: uma análise do processo de escrita a partir da perspectiva histórico-cultural**. 2007. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

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

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ZANELLA *et al.* Questões de método em textos de Vygotski: contribuições à pesquisa em psicologia. **Psicologia & Sociedade**, Recife, v. 19, n.2, p. 25-33, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-71822007000200004>

ZERBATO, A. P. **Desenho Universal para Aprendizagem: práticas educativas na inclusão escolar**. 2016. Projeto de qualificação (Doutorado em Educação Especial) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

Revisores de línguas e ABNT: *Janete Bridon, Louise Potter e Paola de Giacomo*

Submetido em 26/07/2020

Aprovado em 31/08/2020

Licença *Creative Commons* – Atribuição NãoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)

ⁱ Este artigo é resultado do projeto de pesquisa “Desenho Universal para a Aprendizagem: Implementação e avaliação do protocolo do livro digital acessível”, financiado pela Lei Orçamentária Anual/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (LOA/UFRRJ), pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O projeto foi aprovado no comitê de ética com o Protocolo nº 963/2017 (Processo 23267.00959/2017-76), segundo as indicações da Resolução N° 466, de 12 de dezembro de 2012.