

## A CRIAÇÃO DE APLICATIVOS E OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM COM O DUA

Wagner Moreira da Silva<sup>1</sup>  
Rafael Cavichioli Teixeira<sup>2</sup>  
Célia Regina Roncato<sup>3</sup>

### RESUMO

Os Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) são recursos educacionais digitais que são projetados com o objetivo específico de facilitar a aprendizagem em ambientes digitais. Tais recursos, podem ser variados como, por exemplo, jogos educacionais, audiolivros, podcasts, animações, vídeos, apresentações interativas, *softwares* e demais aplicativos e simulações virtuais, tais como: o PhET, o Labster, o SimScale, o Google Earth e muitos outros. Tomando como referência o conceito de reusabilidade, ou seja, a capacidade de um OVA ser utilizado em diferentes contextos educacionais, investigamos de que maneira os processos de adaptação para acessibilidade tecnológica (principalmente, legendas, tradução em Libras, leitores de tela e aplicativos com design acessível) são compreendidos e apropriadas por professores de robótica experientes. Ao longo de 9 aulas híbridas (5 online e 4 presenciais), os participantes da pesquisa estudaram ideias-chave sobre Tecnologias Assistivas, explorando diversas estratégias pedagógicas para utilização de um OVA, considerando as especificidades de seus alunos e os contextos escolares em que atuam. Criaram planejamentos, avaliações e experimentaram dinâmicas, tanto para o uso de OVA disponível na internet, quanto a criação autoral de aplicativos com interfaces responsivas e adaptativas nas plataformas Scratch® e App Inventor®. As produções, questionários e relatos dos professores foram analisados de acordo com os pressupostos teóricos do Design Universal para Aprendizagem (DUA): 1. Representação; 2. Ação e Expressão; e 3. Engajamento. Ao final, encontramos indícios de que a construção de OVAs, na perspectiva da formação de professores para Educação Inclusiva, pode ser uma estratégia potente para criar ambientes de aprendizagem que sejam acessíveis e funcionais para todos os alunos, independentemente de suas habilidades e estilos de aprendizagem ou necessidades específicas de apoios.

**Palavras-chave:** Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA); Educação Inclusiva; Design Universal para Aprendizagem (DUA); Formação de Professores; Tecnologias Assistivas.

### INTRODUÇÃO

O sistema de ensino do SESI-SP, com o compromisso de garantir o direito à aprendizagem e promover práticas educacionais mais inclusivas, adota abordagens pedagógicas universalistas, como o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). O DUA é um modelo

---

<sup>1</sup> Professor de Física no Curso de Ciências da Natureza, FASESP-SP, [wagner.moreira@sesisp.org.br](mailto:wagner.moreira@sesisp.org.br);

<sup>2</sup> Professor de Libras no Curso de Linguagens, FASESP-SP, [rafael.cavichioli@sesisp.org.br](mailto:rafael.cavichioli@sesisp.org.br);

<sup>3</sup> Professora de Matemática do Curso de Matemática, FASESP-SP, [celia.roncato@sesisp.org.br](mailto:celia.roncato@sesisp.org.br)

pedagógico que reconhece a diversidade dos alunos e busca oferecer múltiplos meios de representação, ação e expressão, além de promover engajamento significativo em todas as etapas do processo educacional. Essa abordagem visa atender às necessidades variadas dos estudantes, incluindo aqueles com deficiências, transtornos de aprendizagem ou outras características específicas, garantindo assim uma educação mais equitativa e mais significativa.

Ao se pensar em educação inclusiva na perspectiva do DUA as práticas educativas visam proporcionar múltiplos meios de envolvimento, representação e ação/expressão do conhecimento. A ideia central dessa abordagem é reduzir barreiras metodológicas, tornando a prática pedagógica mais flexível e acessível para todos os estudantes, considerando fatores como deficiência, desigualdades sociais e diferenças culturais. No entanto, as dificuldades para a implementação desse tipo de abordagem no contexto escolar brasileiro são enormes e com diferentes nuances. A diversidade de alunos em sala de aula, por exemplo, já é bastante desafiadora. As salas de aula são compostas por alunos com diferentes características, como faixas etárias, níveis culturais, estruturas familiares e habilidades. Adaptar o ensino para atender toda essa diversidade pode ser uma tarefa hercúlea. Outra barreira é o aspecto metodológico que precisa estar muito bem incorporado no grupo docente e toda comunidade escolar. O DUA busca reduzir essas barreiras, mas muitos professores ainda enfrentam dificuldades em criar métodos inovadores e integrativos para construção do conhecimento em sala de aula, mantendo os mesmos métodos tradicionais. Além desses dois pontos, faz-se necessário também pensar em infraestrutura, já que a criação de métodos não tradicionais exige recursos materiais, formação docente adequada e condições para que os professores se sintam pertencentes ao projeto pedagógico.

Apesar dos desafios, acreditamos que adotar uma perspectiva de universalidade é essencial para lidar com a diversidade presente nas escolas. Contrariamente à ideia de uma solução única para todos, o foco em condições universais envolve encontrar soluções variadas, adaptar ferramentas, aprender com erros e compreender as necessidades específicas de cada aluno, considerando suas características individuais e contextos diversos que cada um está inserido. Nesse sentido, os Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) podem contribuir muito no planejamento de atividades na perspectiva do DUA.

O planejamento do ensino para a diversidade implica, em primeiro lugar, aceitar as habilidades, estilos de aprendizados, capacidades e interesses diferenciados existentes dentro da sala de aula. Em segundo lugar, quando esse grupo diverso “não se encaixa no seu plano original”, tal como diz (Orsati, 2013, p. 214), os professores elaboram as adaptações e começam a refletir sobre como reformular sua instrução, daquele momento em diante, para todos os

alunos. O uso de OVAs na sala de aula vai exatamente nessa direção. Eles são recursos educacionais digitais que são projetados com o objetivo específico de facilitar a aprendizagem em ambientes digitais. Tais recursos, podem ser variados como, por exemplo, jogos educacionais, audiolivros, podcasts, animações, vídeos, apresentações interativas, softwares e demais aplicativos e simulações virtuais, tais como: o PhET , o Labster, o SimScale, o Google Earth e muitos outros. Uma de suas características principais é justamente a **reutilização**, que segundo Juliana Braga (2015, p. 28): “*indica as possibilidades de reutilizar os OVAs em diferentes contextos ou aplicações*”. Seja um vídeo, um texto ou um aplicativo, todo e qualquer OVA é criado com a intenção de ser reutilizável. Isso significa que pode ser adaptado e usado em diferentes contextos de ensino. Imagine um objeto educacional como uma “microunidade” de ensino, que pode ser simples ou composta por dois ou mais elementos. Esses objetos podem ser incorporados em várias situações, tornando o processo de criação de novos materiais de aprendizado mais assertivo e simples. Em vez de reinventar a roda toda vez, os educadores podem aproveitar os OVAs existentes, personalizá-los conforme necessário e aplicá-los em diferentes cenários de ensino.

No presente trabalho busca-se investigar como os processos de adaptação para acessibilidade tecnológica na criação de OVAs são compreendidos e apropriados por professores de robótica experientes. A pesquisa analisou a utilização e criação de OVAs em 9 aulas híbridas (5 online e 4 presenciais), considerando as especificidades dos professores e os contextos escolares em que atuam. Os resultados indicam que a construção de OVAs, sob a perspectiva da formação de professores para Educação Inclusiva com base no DUA, pode ser uma estratégia potente para criar ambientes de aprendizagem acessíveis e funcionais para todos os alunos, independentemente de suas habilidades e estilos de aprendizagem ou necessidades específicas de apoio.

## **DESIGN UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA) E ALGUMAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS**

O Design Universal para Aprendizagem (DUA) é fundamentado em três elementos essenciais: Representação, Ação e Expressão, e Engajamento. Na categoria de Representação, o professor busca oferecer uma variedade de ferramentas e abordagens para permitir que os alunos construam suas próprias representações. Isso implica disponibilizar diferentes formas de apresentar informações, tais como texto, gráficos, vídeos e atividades práticas, de modo a atender às diversas necessidades dos alunos e otimizar sua compreensão e retenção do conteúdo.

A abordagem de Cast (2011) destaca a necessidade de oferecer diversas formas de apresentação nas tabelas para promover a aprendizagem efetiva. Isso inclui variar a representação visual, sonora e textual dos dados, garantindo que diferentes estilos de aprendizagem sejam atendidos e que os alunos possam assimilar o conteúdo de maneira personalizada.

**Quadro 1.** Alguns princípios orientadores do Design Universal para Aprendizagem:

<b>I. Proporcionar Modos Múltiplos de Representação</b>	<b>II. Proporcionar Diversidade de Ações e Expressões</b>	<b>III. Proporcionar Modos Múltiplos de Autoenvolvimento (Engajamento)</b>
1. Oferecer opções para a percepção:	4. Oferecer Alternativas para Atividades Físicas:	7. Proporcionar opções para incentivar o interesse:
1.1. Disponibilizar opções de personalização na apresentação da informação.	4.1. Explorar Diferentes Formas de Resposta e Rotas.	7.1. Permitir que os alunos façam escolhas individuais e exerçam autonomia em seu aprendizado.
1.2. Oferecer alternativas à informação auditiva.	4.2. Facilitar o Acesso a Instrumentos e Tecnologias de Apoio.	7.2. Garantir que as atividades propostas sejam relevantes, tenham valor e sejam autênticas para os alunos.
1.3. Fornecer alternativas à informação visual.	5. Promover Variedade na Expressão e Comunicação:	7.3. Minimizar sentimentos de insegurança e ansiedade, proporcionando um ambiente de aprendizagem seguro e acolhedor.
<b>Resultados:</b> Aprendentes diligentes e sabedores	<b>Resultados:</b> Aprendentes estratégicos e Focados	<b>Resultados:</b> Aprendentes motivadas e determinadas

**Fonte:** Adaptado das Diretrizes de Design Universal para Aprendizagem versão 2.0 do Cast (2011).

Nas diretrizes indicadas no Quadro 1, a coluna "Proporcionar Diversidade de Ações e Expressões", a frase que esclarece o conceito de "Aprendentes Estratégicos e Focados" refere-se a alunos que aplicam diligentemente estratégias de aprendizagem e estão concentrados em alcançar seus objetivos educacionais. No contexto do Design Universal para Aprendizagem (DUA), é crucial considerar o engajamento dos alunos como parte fundamental do processo de ensino-aprendizagem. Essas estratégias visam envolver os alunos de forma mais ativa em seu próprio processo de aprendizagem, promovendo, assim, um engajamento mais significativo e duradouro. Por meio dessas práticas, os alunos se tornam mais motivados e determinados a alcançar seus objetivos educacionais.

Além das estratégias mencionadas anteriormente, o DUA também pode ser implementado por meio de tecnologias assistivas, especialmente para comunidades surdas. Ferramentas como o VLibras e o Hand Talk são exemplos significativos nesse contexto, proporcionando acesso facilitado à informação por meio da tradução de texto para Libras (Língua Brasileira de Sinais) e vice-versa.

**Figura 1.** VLibras

Fonte: imagem do app - VLibras.

**Figura 2.** Hand Talk

Fonte: imagem do app - Hand Talk.

Uma análise mais detalhada das possibilidades oferecidas por essas tecnologias pode ser realizada considerando as diferentes representações dos sinais, tanto por avatares digitais quanto por intérpretes humanos, alunos surdos e ouvintes sinalizantes, professores surdos e ouvintes sinalizantes. Por exemplo, durante uma palestra proferida pela doutora Beatriz Crittelli sobre um termo científico específico em Libras no evento da Faculdade de Educação da SESI SP, a comparação entre os sinais apresentados pelo avatar digital e pelos professores sinalizantes de Ciências da Natureza (CN) pode revelar diferenças significativas. Essas diferenças podem ser objeto de crítica por parte da palestrante, destacando a importância da precisão e fidelidade na tradução de conceitos complexos para Libras.

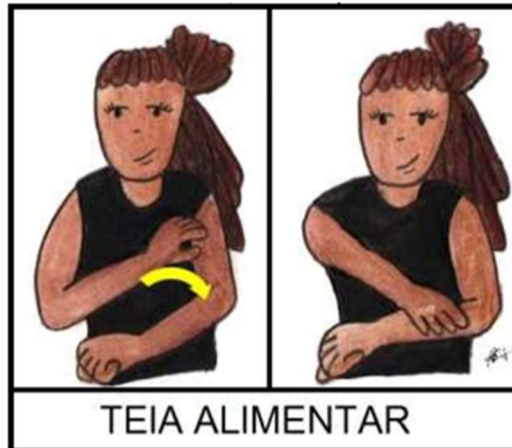
**Figura 1.** Nenhum sinal encontrado.

Fonte: imagem do app - VLibras.

**Figura 2.** Sinal encontrado de Teia alimentar

Fonte: imagem do app - Hand Talk

**Figura 3.** Professora de CN de sinal de TEIA ALIMENTAR



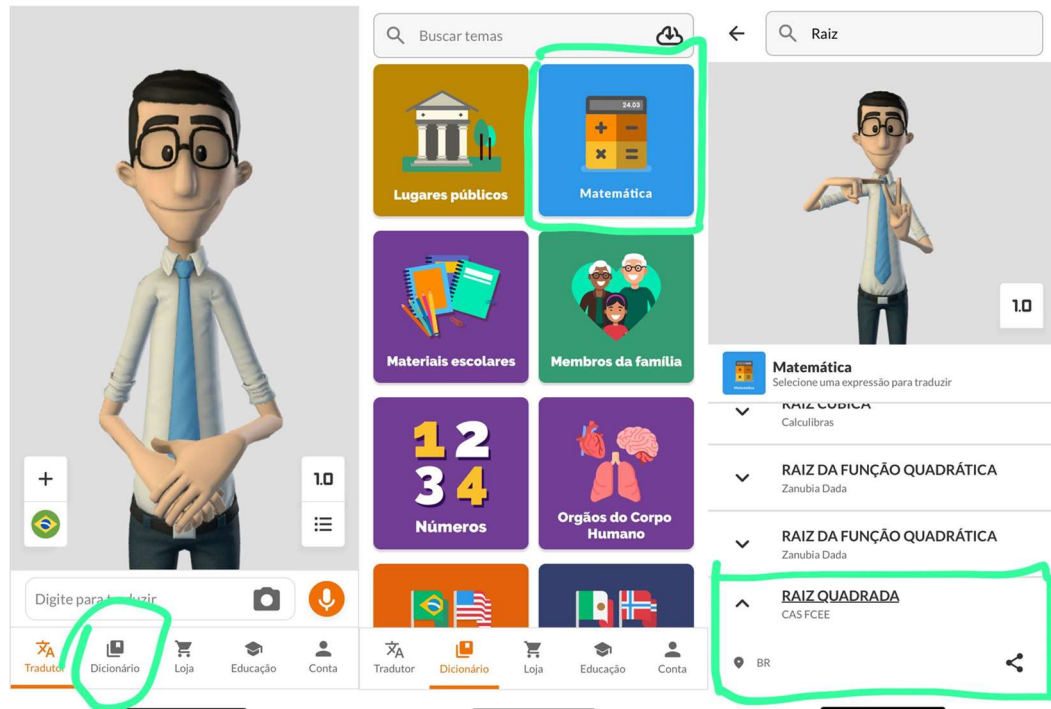
**Fonte:** imagem elaborada pela pesquisadora Beatriz Critelli na Figura 34 de sua dissertação de mestrado.

Conforme a figura 3, Beatriz Critelli demonstrou o sinal de TEIA ALIMENTAR (configuração de mãos em letra “C”, orientação da palma da mão para baixo, com a mão dominante, fazendo movimento semicircular até o antebraço. Repetir o movimento com a outra mão), utilizado pelo Professor durante suas aulas. Outro aplicativo, representado na Figura 1, o VLibras, não encontrou nenhum sinal. Já o aplicativo Hand Talk, na Figura 2, traduziu os sinais para o português como teia (uma armação de fios de seda extremamente finos criada por aranhas), comer e coisa, interpretando-os como teia alimentar. Isso sugere uma dificuldade em integrar esse conceito do termo-sinal científico em Libras na DUA (Design Universal para Aprendizagem) para alunos surdos da matéria na área de Ciências da Natureza.

Na área de Matemática, a professora doutora Célia Roncato me mostrou o sinal de raiz quadrada em Libras, explicando sua definição e dando exemplos para sua prática em sala de aula, interagindo com alunos surdos na lousa. Ela também apresentou o aplicativo Hand Talk, orientando a não clicar em "traduzir", mas sim em "dicionário". Depois, os alunos buscaram na área de Matemática e encontraram o ícone da calculadora, onde estava localizado o termo "raiz quadrada". O sinal encontrado no aplicativo era semelhante ao mostrado pela professora Célia. No entanto, houve falta de explicação de definição e exemplo no dicionário pelo aplicativo Hand Talk. Os alunos surdos não encontraram ajuda adequada no dicionário de Libras, pois precisavam não apenas do sinal, mas também de sua definição e exemplos.

**Figura 4.** Sinal encontrado de Raiz Quadrada





Fonte: imagem do app - Hand Talk.

Após a exibição da Figura 4, foi detalhada a sequência de passos no aplicativo Hand Talk, ressaltando a importância de ter cautela ao clicar em "tradução" e inserir o termo "raiz quadrada" para obter a tradução. No entanto, foi constatado que o sinal apresentado era uma representação gráfica de uma raiz de árvore, não respondendo adequadamente ao conceito matemático de raiz quadrada.

Existe uma frase clássica dentro dos estudos de tecnologias assistivas que diz o seguinte: “Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis” (Radabaugh, 1993). Ou seja, tecnologias assistivas são recursos e serviços criados para promover acessibilidade e autonomia às pessoas com deficiência. Elas ampliam habilidades e incluem softwares, equipamentos, serviços médicos e educacionais. Essas ferramentas visam garantir qualidade de vida, reduzindo barreiras em atividades cotidianas e profissionais. Além disso, são úteis tanto para deficiências permanentes quanto temporárias. Certamente os aplicativos VLibras e Hand Talk funcionam como tecnologias assistivas em algumas situações, pois realizam tradução de conteúdo escrito em português para Libras; é acessível para pessoas surdas ou com deficiência auditiva e permite comunicação e acesso à informação. No entanto, para além das limitações de ambos aplicativos já mencionados, os mesmos não atendem uma série de requisitos quando pensados como OVs como veremos a seguir.

## **OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (OVA) NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA**

Os aplicativos VLibras e Hand Talk são projetados para auxiliar pessoas com deficiência auditiva ou surda na comunicação e no acesso a informações. Embora ambos sejam relevantes para a inclusão e acessibilidade, eles não atendem a todos os critérios dos objetos de aprendizagem. Ambos não são estritamente voltados para objetivos de aprendizagem em um **(1) contexto educacional**, não são projetados para **(2) reutilização** em diferentes situações educacionais e não são **(3) divididos em partes menores**, possibilitando maior **(4) personalização** e novas **(5) formas de interação**.

De acordo com Juliana Braga (2015) essas cinco características são fundamentais para definir um **Objeto de Aprendizagem**. O contexto educacional refere-se ao ambiente em que ocorre o processo de ensino e aprendizagem. Isso inclui fatores como a instituição de ensino, o público-alvo (alunos), os objetivos de aprendizagem, os recursos disponíveis e as estratégias pedagógicas. Em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), o contexto é moldado pela plataforma online, pelos materiais de ensino, pelas interações entre alunos e professores, e pelas atividades realizadas.

Já a reutilização refere-se à capacidade de usar um recurso educacional em diferentes contextos. Em ambientes virtuais de aprendizagem, isso significa que os materiais (como vídeos, quizzes, aplicativos, etc.) podem ser adaptados e aplicados em várias disciplinas, cursos ou programas diferentes. A reutilização economiza tempo e esforço, permitindo que os educadores aproveitem recursos existentes em vez de criar novos do zero. Por isso, o terceiro critério é importante: a granularidade, que pensa os OVAs em pequenos pedacinhos para facilitar a reutilização. Em ambientes virtuais, esses objetos de aprendizagem devem ser projetados de forma modular, permitindo que sejam combinados, reorganizados e adaptados conforme necessário. Por exemplo, um vídeo pode ser dividido em cliques curtos, facilitando a incorporação em diferentes lições ou módulos.

Por fim, a personalização e interatividade, que envolve adaptar o conteúdo educacional às necessidades individuais dos alunos e oportunizar o aprendizado ativo. Em ambientes virtuais, isso pode ser alcançado por meio de trilhas de aprendizagem personalizadas, feedback específico e ajustes nos recursos com base no desempenho e preferências de cada aluno. Já as formas de interação referem-se às maneiras pelas quais os alunos e professores se envolvem no ambiente virtual. Isso pode incluir discussões em fóruns, chats ao vivo, colaboração em



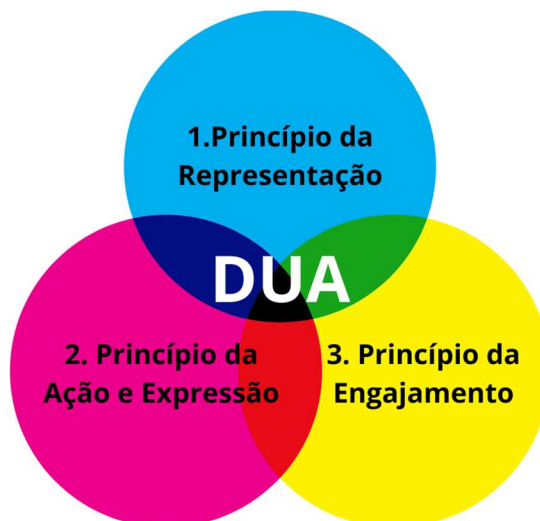
projetos, feedback individualizado e atividades interativas. A interação promove o engajamento e a construção do conhecimento.

Partindo destes 5 elementos é que desenvolveu-se a unidade curricular Criação de Apps e Objetos Virtuais, um dos 8 módulos do curso de pós graduação em Robótica Educacional Criativa, que teve os seguintes objetivos: compreender o conceito objeto de aprendizagem. Criar, utilizar e compartilhar recursos educacionais digitais: simuladores, applets, jogos, podcasts, vídeos, e animações online. Desenvolver aplicativos educacionais com recursos para o registro e análise de situações de aprendizagem em laboratórios. A seguir, descrevemos como se deu esse processo com 28 pessoas na modalidade híbrida. Ao longo de 9 encontros os 3 princípios do DUA conduziram nossas ações pedagógicas.

## **METODOLOGIA DE PESQUISA**

Os três princípios do DUA atuaram como fio condutor no planejamento das atividades e avaliação dos aspectos inclusivos que permeiam a criação e avaliação de OVAs.

**Figura 5.** Diagrama da interseção dos princípios: representação, ação e expressão, e engajamento.



Fonte: Elaboração própria.

O grupo de trabalho, integrado por 27 professores com experiências pedagógicas em sala de aula no ensino de robótica, variava entre 6 meses a 15 anos. Cada aula tinha duração de 3 horas, funcionando estrategicamente na modalidade síncrona (4 aulas) e presencialmente (5 aulas) distribuídas de maneira não uniforme.

O primeiro bloco de aulas concentrou-se no **Princípio da Representação**, estudando o conceito de OVA, Tecnologias Assistivas e mapeando o contato e experiências que os

professores tiveram com alunos com deficiências e/ou transtornos específicos de aprendizagens. A atividade que avaliamos aqui foi um estudo de caso de alunos com deficiências múltiplas, para prototipagem de soluções com tecnologias assistivas.

No segundo bloco de aulas desenvolveu-se o **Princípio de Ação e Expressão**, criando alguns vídeos animados e estudando estratégias didáticas para o mobile learning e hard fun.

Por fim, analisou-se o **Princípio do Engajamento** na criação de alguns aplicativos nas plataformas AppInventor® e Google Flutter®, explorando o uso de sensores eletrônicos e interfaces responsivas e adaptativas.

A seguir, vamos analisar algumas produções desses professores, buscando evidenciar como o uso do DUA pode ser potente para conduzir a criação, utilização e compartilhamento de recursos educacionais digitais.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

No contexto do DUA, **proporcionar modos múltiplos de representação** é fundamental para apoiar a aprendizagem diversificada. Isso envolve oferecer opções para a percepção, como personalização na apresentação da informação, alternativas à informação auditiva e alternativas à informação visual. Para refletir sobre esses aspectos, desenhou-se uma atividade na qual os professores discutiram em grupo duas questões: 1) quais foram as tecnologias assistivas que eles inventaram na escola e 2) quais os principais desafios para ser professor de pessoas com deficiências no contexto do ensino de robótica.

Nesta atividade 1, dois grupos de deficiências se destacaram entre os professores participantes. Primeiramente os Transtornos do Espectro Autista (TEA) cujas soluções de tecnologias assistiva buscavam a utilização de jogos; gravação de orientações em áudio; cartão com imagens e criação de histórias em quadrinhos. Em segundo lugar, falou-se muito dos casos que envolvem deficiências intelectuais, mais especificamente Síndrome de Down com habilidades de aprendizado deficitário, raciocínio e compreensão mais lento do que em crianças sem a síndrome. Além das dificuldades na linguagem, comunicação, adaptação de atividades e prejuízo em habilidades motoras e coordenação reduzidas. Para esse segundo caso, os professores relatam que desenvolveram atividades para manipulação de objetos físicos táteis; estudo de programação computacionais com materiais táteis e elaboração de jogos de tabuleiro físico.

Dentre os principais desafios que os professores apontam para **proporcionar modos múltiplos de representação** lista-se: 1. os professores enfrentam desafios como adaptar

materiais eletrônicos para torná-los acessíveis; 2. garantir a segurança na manipulação de componentes; 3. escolher linguagens de programação acessíveis, criar interfaces adaptadas, desenvolver habilidades específicas (como leitura e escrita alternativas); 4. lidar com resistência da coordenação/direção em buscar recursos; 5. envolver os pais na aceitação e comunicação; 6. superar a falta de conhecimento/treinamento; 7. individualizar o ensino em turmas grandes e 8. adaptar o currículo para metas individuais.

A análise desta primeira atividade indica que a abordagem do DUA com foco nas **opções para a percepção** foi produtiva para o grupo participante na pesquisa. Os professores buscaram soluções específicas para atender às necessidades dos alunos, incluindo o uso de jogos, gravações em áudio, cartões com imagens e histórias em quadrinhos. Além disso, eles adaptaram atividades para alunos com Síndrome de Down, envolvendo manipulação tátil de objetos físicos, estudo de programação com materiais táteis e jogos de tabuleiro físico. Os desafios enfrentados pelos professores, como adaptação de materiais eletrônicos e resistência da coordenação/direção, demonstram sua conscientização sobre a importância de oferecer opções variadas para atender às necessidades dos alunos.

Retomando o Quadro 1 e a Figura 5 podemos evidenciar os princípios da Ação, Expressão e Engajamento. Nas aulas seguintes, os professores relatam que para proporcionar **diversidade de ações e expressões**, eles exploram diferentes formas de resposta e rotas para uma mesma atividade, permitindo que os alunos escolham estratégias variadas ao projetar robôs para resolver desafios. Além disso, comentam que facilitar o acesso a instrumentos e tecnologias de apoio pode ajudar, tais como teclados adaptados ou interfaces táteis, que são essenciais para atender às necessidades individuais. Na promoção da **variedade na expressão e comunicação**, os professores dizem incentivar os alunos a se expressarem de maneiras diversas, seja por meio de apresentações, relatórios escritos, desenhos ou programação criativa. Isso permite que os alunos escolham a forma que melhor se adapta às suas habilidades e preferências. No que diz respeito ao **engajamento**, os professores comentam que geralmente oferecem opções para incentivar o interesse, permitindo que os alunos façam escolhas individuais e exerçam autonomia em seu aprendizado. Além disso, eles **usam jogos e brincadeiras com frequência**, na tentativa de garantir que as atividades propostas tenham valor e sejam autênticas para os alunos, evitando um ensino imposto e atentando-se às habilidades socioemocionais, visando minimizar sentimentos de insegurança e ansiedade, criando um ambiente de aprendizagem seguro e acolhedor.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os OVAs desempenham um papel crucial na educação inclusiva, especialmente quando considerados sob a perspectiva do DUA pois essa combinação possibilita processos de adaptação e criação de recursos de maneira flexível, adaptando-se às necessidades individuais dos alunos sem impor padronizações. Criar recursos educacionais nesta perspectiva permite explorar diferentes formas de apresentação de conteúdo, variedade de interações e modos de expressão, garantindo que cada aluno tenha a oportunidade de alcançar seu pleno potencial acadêmico e pessoal.

Os dados apresentados demonstram que professores de robótica, ainda que com poucas oportunidades de formação na área da Educação Inclusiva, conseguem pensar em soluções muito adequadas aos pressupostos teóricos do DUA. Eles reconheceram a importância de oferecer modos múltiplos de representação para apoiar a aprendizagem diversificada, desenvolvendo soluções específicas para atender às necessidades de diferentes grupos de deficiências, como Transtornos do Espectro Autista (TEA) e Síndrome de Down.

As tecnologias assistivas criadas incluíram jogos, gravações em áudio, cartões com imagens e histórias em quadrinhos para alunos com TEA, enquanto para alunos com Síndrome de Down, os professores adaptaram atividades envolvendo manipulação tátil de objetos físicos, programação com materiais táteis e jogos de tabuleiro físico. Os desafios enfrentados pelos professores, como adaptar materiais eletrônicos e superar a falta de conhecimento/treinamento, demonstram sua conscientização sobre a importância de oferecer opções variadas para atender às necessidades dos alunos.

## REFERÊNCIAS

AMADO, Beatriz Crittelli. **Aprendendo a ouvir aqueles que não ouvem: o desafio do professor de Ciências no trabalho com a linguagem científica com alunos surdos**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

BRAGA, Juliana et al. **Objetos de Aprendizagem Volume 1: introdução e fundamentos**. Santo André: Editora da UFABC, 2015.

CAST. **Universal Design for Learning guidelines version 2. 2** [graphic organizer]. Wakefield, MA: Author, 2018.

ORSATI, Fernanda Tebexreni. **Acomodações, modificações e práticas efetivas para a sala de aula inclusiva**. Temas sobre Desenvolvimento, 19(107):213-22, 2013.