

DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM E ESTRATÉGIAS METACOGNITIVAS FAVORECENDO A INCLUSÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Janaina Zanon Roberto Stellfeld¹
Cintia Aliny Silva de Souza²
Ronaldo dos Santos Leonel³
Vinícius Fernando de Lima⁴
Everton Bedin⁵

RESUMO

Este estudo apresenta uma proposta de sequência de atividades no ensino de Ciências fundamentada nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e em estratégias metacognitivas, visando promover a inclusão educacional e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais. A pesquisa, de caráter teórico-metodológico, busca integrar práticas pedagógicas inclusivas ao currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental, considerando as necessidades de estudantes com diferentes perfis de aprendizagem e promover a equidade educacional. As atividades sugeridas foram planejadas em consonância aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com foco no ODS 6 – Água Limpa e Saneamento, abordando temas como o tratamento da água, o ciclo hidrológico e práticas sustentáveis. Os princípios do DUA, como o engajamento diversificado, a representação múltipla e as formas flexíveis de expressão, foram integradas para garantir que cada estudante tenha acesso ao conteúdo, possa participar ativamente e demonstre progresso em seu próprio ritmo. Além disso, estratégias metacognitivas, como o planejamento, o monitoramento e a avaliação das aprendizagens, foram aplicadas para estimular a autonomia dos estudantes e promover reflexões críticas sobre os temas abordados. Com natureza aplicada, objetivo exploratório e abordagem qualitativa, as atividades desta pesquisa incluem o uso de recursos visuais e táteis, experimentações práticas e momentos de reflexão coletiva e individual, possibilitando aos estudantes conectar os conceitos de Ciências a problemas reais e propor soluções criativas e sustentáveis. A proposta destaca a importância de alinhar o ensino de Ciências aos princípios da inclusão e da acessibilidade, fortalecendo a relação entre os conteúdos escolares e os desafios globais. Ao utilizar o DUA e a metacognição como base, as atividades sugerem caminhos para ampliar a compreensão, a participação e a autonomia de cada estudante, respeitando suas singularidades e especificidades, contribuindo para a formação de cidadãos críticos, conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

Palavras-chave: Ensino Fundamental, Metacognição, Ensino de Ciências, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Inclusão Educacional.

¹ Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Paraná - UFPR, janaeducar@gmail.com;

² Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Paraná – UFPR, ss.quimik@hotmail.com;

³ Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Paraná – UFPR, ronaldoleonel561@gmail.com;

⁴ Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Paraná – UFPR, vinicius.fernando3998@gmail.com;

⁵ Professor orientador: Doutor Everton Bedin, Universidade Federal do Paraná – UFPR, bedin.everton@gmail.com.



INTRODUÇÃO

A educação enfrenta desafios crescentes para atender às demandas de um mundo em constante transformação, especialmente diante das metas estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Unesco, 2017) ⁶. Além de transmitir conteúdos disciplinares, é essencial que as práticas educacionais promovam a inclusão, o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas complexos (Stellfeld, 2023). Neste cenário, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e a metacognição emergem como abordagens promissoras para integrar esses objetivos ao ensino de Ciências, possibilitando uma aprendizagem significativa e acessível a todos os estudantes.

A inclusão educacional deve ser compreendida como um compromisso coletivo que envolve políticas públicas, práticas pedagógicas e a adoção de estratégias que garantam o direito à aprendizagem para todos. Conforme estabelece a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – Lei nº 13.146/2015, é fundamental assegurar a acessibilidade e a oferta de suporte adequado para estudantes com deficiência, promovendo um ambiente escolar equitativo e livre de barreiras (Brasil, 2018, p. 16). Isso implica na necessidade de diferenciação curricular e na utilização de metodologias ativas que considerem as especificidades dos alunos, possibilitando seu pleno desenvolvimento acadêmico e social.

Um planejamento com foco na equidade também exige um claro compromisso de reverter à situação de exclusão histórica que marginaliza grupos – como os povos indígenas originários e as populações das comunidades remanescentes de quilombos e demais afrodescendentes – e as pessoas que não puderam estudar ou completar sua escolaridade na idade própria. Igualmente, requer o compromisso com os alunos com deficiência, reconhecendo a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas e de diferenciação curricular, conforme estabelecido na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – Lei nº 13.146/2015 (Brasil, 2018, p. 16).

Neste sentido, promover a equidade e a inclusão, estão associados a reconhecer e valorizar conhecimentos, experiências e perspectivas culturais dos estudantes e, para isso, há a necessidade de fazer uso de estratégias sensíveis e contextualizadas que permitam a construção de significados. São necessários equipamentos, materiais diversificados e tecnológicos que atendam às necessidades dos educandos, estimulando as potencialidades de

⁶ Desde setembro de 2015, o mundo enfrenta um novo desafio: alcançar até 2030 os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Trata-se de um ambicioso conjunto de 17 objetivos e 169 metas adotadas por 193 países-membros das Nações Unidas, que buscam garantir uma vida sustentável, pacífica, próspera e equitativa na Terra, para todos, agora e no futuro (Unesco, 2017). Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197>. Acesso em: 15 jan. 2025.



cada um, favorecendo o desenvolvimento da capacidade de raciocínio, resolução de problemas, criticidade, além de ampliar a segurança e autonomia, enfrentando e superando desafios diários (Takinaga, 2016).

Este estudo tem como objetivo investigar como a aplicação dos princípios do DUA e das estratégias metacognitivas pode favorecer a inclusão de estudantes com diferentes perfis de aprendizagem no ensino de Ciências (Brabo, 2018). A pesquisa, fundamentada em um estudo de caso qualitativo, propõe uma sequência de atividades didáticas alinhadas ao ODS 6 – Água Limpa e Saneamento, abordando conceitos como o tratamento da água e o ciclo hidrológico. A abordagem metodológica utilizada envolveu a aplicação de estratégias diversificadas, como o uso de recursos visuais, experimentações práticas e momentos de reflexão, permitindo o redesenho do ensino às necessidades individuais dos estudantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

O DUA baseia-se em três princípios fundamentais: fornecer múltiplos meios de representação, engajamento e expressão. Esses princípios estão alinhados com a neurociência cognitiva e promovem ambientes de aprendizagem acessíveis e inclusivos (Cast, 2018). Seu objetivo principal é garantir que todos os estudantes, independentemente de suas habilidades ou desafios, possam acessar, participar e progredir no aprendizado. Em relação a essa abordagem, não é rígida, inflexível ou fechada, é norteadora, “[...] não se trata de uma preferência pedagógica ou um modelo de ensino, mas sim, uma ênfase nas necessidades de renovar as práticas” (Zerbato; Mendes, 2018, p. 150), apresentando considerações para que o professor planeje suas aulas atendendo a cada estudante.

A utilização dos princípios, diretrizes e pontos de verificação do DUA (Figura 1) são diretrizes fundamentais que orientam metodologias, planejamentos e recursos pedagógicos para promover a construção do conhecimento e a aprendizagem de cada aluno. É essencial disponibilizar diversas formas de apresentar as propostas educacionais, considerando que cada estudante possui uma maneira singular de interagir, se expressar e assimilar o conhecimento, “nessa direção, os currículos devem ser flexíveis e permitir projetos que partam do interesse dos estudantes, além de diferenciar os processos didáticos para auxiliar no desenvolvimento da autonomia e proporcionar diferentes habilidades” (Stellfeld, 2023, p. 67).





IV ENLIC SUL

Encontro das Licenciaturas da Região Sul

IV PIBID SUL | IV Seminário do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
II RP SUL | Seminário do Programa de Residência Pedagógica
II ANFOPE SUL | Seminário da Associação Nacional pela Formação de Professores

Figura 1: Princípios, diretrizes e pontos de verificação do DUA

Fornecer múltiplos meios de Engajamento	Fornecer múltiplos meios de Representação	Fornecer múltiplos meios de Ação e Expressão
Redes Afetivas O "o porquê" da aprendizagem	Redes de Reconhecimento O "o quê" da aprendizagem	Redes Estratégicas O "o como" da aprendizagem
Diretriz (1) - Fornecer opções para Incentivar o Interesse •Pontos de verificação: (1.1) Otimizar a escolha individual e a autonomia; (1.2) Otimizar relevância, valor e utilidade das atividades; (1.3) Minimizar a sensação de insegurança e as distrações;	Diretriz (4) - Fornecer opções para a Percepção •Pontos de verificação: (4.1) Oferecer opções que permitam personalização na apresentação de informações; (4.2) Oferecer alternativas para informações auditivas; (4.3) Oferecer alternativas para informações visuais;	Diretriz (7) – Fornecer opções para Ação Física •Pontos de verificação: (7.1) Variar métodos de resposta e navegação; (7.2) Otimizar o acesso a ferramentas, produtos e tecnologias de apoio;
Diretriz (2) – Sustentando o Esforço e Persistência •Pontos de verificação: (2.1) Ressaltar a relevância de metas e objetivos; (2.2) Variar as exigências e os recursos para otimizar os desafios; (2.3) Fomentar a colaboração e a cooperação; (2.4) Utilizar o retorno (<i>feedback</i>) orientado para o domínio em uma tarefa;	Diretriz (5) - Fornecer opções para a Idioma e Símbolos •Pontos de verificação: (5.1) Esclarecer vocabulário e símbolos; (5.2) Esclarecer a sintaxe e a estrutura; (5.3) Facilitar a decodificação de textos, notações matemáticas e símbolos; (5.4) Promover a compreensão entre diferentes idiomas; (5.5) Complementar uma informação com outras formas de apresentação;	Diretriz (8) – Proporcionar opções para Ação e Expressão e a Comunicação •Pontos de verificação: (8.1) Usar múltiplos meios de comunicação; (8.2) Usar ferramentas variadas para a construção e composição; (8.3) Definir competências com níveis de suporte graduados para prática e execução;
Diretriz (3) – Fornecer opções para Autorregulação •Pontos de verificação: (3.1) Promover expectativas e crenças que otimizem a motivação; (3.2) Facilitar estratégias e habilidades pessoais para lidar com os problemas da vida cotidiana; (3.3) Desenvolver autoavaliação e reflexão;	Diretriz (6) - Oferecer opções para Compreensão •Pontos de verificação: (6.1) Ativar ou substituir conhecimentos anteriores; (6.2) Destacar modelos, características fundamentais, principais ideias e relacionamentos; (6.3) Orientar o processamento, a visualização e manipulação de informações; (6.4) Maximizar a transferência e a generalização;	Diretriz (9) – Fornecer opções para Funções Executivas •Pontos de verificação: (9.1) Orientar o estabelecimento adequado de metas; (9.2) Apoiar o planejamento e o desenvolvimento da estratégia; (9.3) Facilitar o gerenciamento de informações e recursos; (9.4) Aumentar a capacidade de acompanhar os progressos.

FONTE: Cast, 2018, adaptado por Stelfeld (2023).

O uso dos pontos de verificação do DUA oferece apoio aos professores na identificação de processos de ensino e aprendizagem, além de permitir às estudantes respostas mais assertivas, compreensivas e auto avaliativas. Ainda, eles têm como objetivo orientar o trabalho dos professores e contribuir para a flexibilização do currículo, visando à inclusão e equidade (Cast, 2018).

A metacognição, por sua vez, é um conceito central na psicologia educacional, definido por Flavell (1979) como a capacidade de pensar sobre o próprio pensamento. Essa habilidade permite que os estudantes monitorem e ajustem suas estratégias de aprendizado, favorecendo a autonomia e a autorregulação do pensamento. Vygotsky (1999) reforça a importância da mediação social no desenvolvimento da metacognição, enfatizando que a interação entre pares e com o professor facilita a internalização de estratégias cognitivas. Flavell (1979) define a metacognição como a capacidade de pensar sobre o próprio pensamento, uma habilidade essencial para que os estudantes monitorem e ajustem suas



estratégias de aprendizagem, promovendo maior autonomia e eficácia. Trata-se de uma abordagem teórica centrada na

capacidade do indivíduo de refletir sobre seus próprios processos de pensamento, estando diretamente relacionada ao conceito de aprendizagem a aprender, favorecendo a autorregulação e o controle consciente sobre o aprendizado (Flavel, 1979).

A metacognição é composta por dois componentes principais: o conhecimento metacognitivo e a regulação metacognitiva. O conhecimento metacognitivo refere-se ao que o aprendiz sabe sobre como aprender e pode ser dividido em três categorias: declarativo, que corresponde ao conhecimento sobre fatos e informações; condicional, que envolve saber quando e por que usar determinadas estratégias; e processual, que se refere ao conhecimento sobre como realizar tarefas específicas. Já a regulação metacognitiva diz respeito à habilidade de monitorar, avaliar e ajustar estratégias de aprendizado, englobando o planejamento, que consiste na definição de objetivos e estratégias antes de iniciar uma tarefa; o monitoramento, que envolve o acompanhamento do progresso e a identificação de dificuldades; e a avaliação, que diz respeito à revisão dos resultados e à reflexão sobre a eficácia das estratégias utilizadas (Schraw; Dennison, 1994).

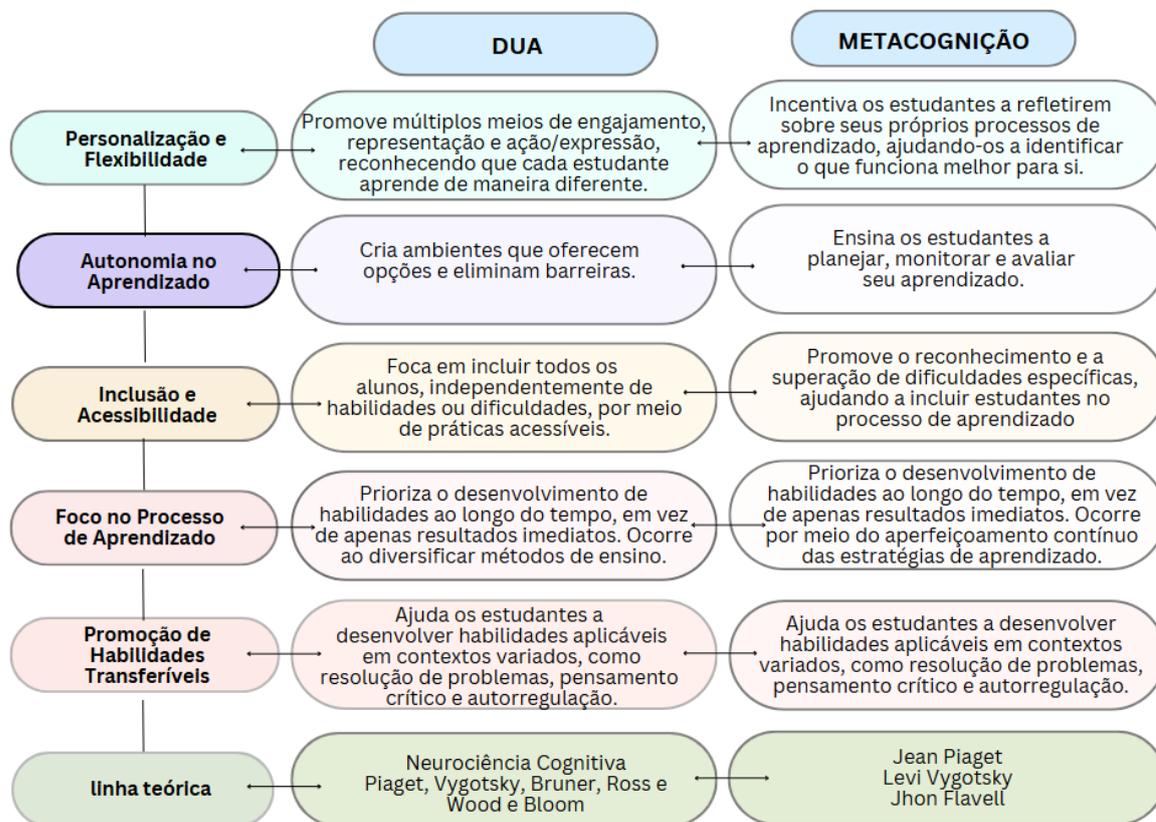
As bases teóricas da metacognição estão fundamentadas em diversas teorias da aprendizagem. Jean Piaget contribuiu com estudos sobre o desenvolvimento cognitivo e os avanços de pensamento reflexivo. Lev Vygotsky (1999) enfatizou o papel da interação social e da mediação na internalização de habilidades metacognitivas. Já John Flavell (1979) modificou o termo "metacognição", destacando a importância do monitoramento e do controle consciente do pensamento.

O objetivo central da metacognição é desenvolver a autonomia do estudante, permitindo que ele controle e otimize seu próprio processo de aprendizagem. Ao compreender como aprender e regular suas estratégias, o estudante se tornará mais eficaz e independente, melhorando seu desempenho acadêmico e sua capacidade de resolver problemas de forma autônoma (Schraw; Dennison, 1994).

A relação entre DUA e metacognição se manifesta na forma como ambos promovem um ensino acessível e adaptável, permitindo que os estudantes participem ativamente do processo de aprendizagem. O DUA oferece múltiplos caminhos para a aquisição do conhecimento, enquanto a metacognição capacita os estudantes a refletirem sobre suas próprias práticas de estudo, ajustando estratégias conforme necessário.



Figura 2: Interconexões entre DUA e a metacognição



Fonte: os autores (2025).

Essas abordagens, quando integradas, criam experiências educacionais ricas, inclusivas e reflexivas, capacitando os estudantes a se tornarem aprendizes independentes e críticos.

Estudos recentes demonstram que a aplicação combinada dessas abordagens pode resultar em melhores desempenhos acadêmicos e maior inclusão educacional. Pesquisas de Cast (2018) apontam que o uso de diferentes formas de representação e expressão possibilita que estudantes com diferentes perfis de aprendizagem tenham acesso ao conteúdo e possam demonstrar suas competências de maneira mais eficaz. Além disso, investigações sobre metacognição na educação (Brown, 1987; Schraw; Moshman, 1995) indicam que o desenvolvimento da autorregulação no aprendizado contribui para a construção de um pensamento mais crítico e independente.

No contexto do ensino de Ciências, essas abordagens podem ser aplicadas para tornar os conceitos científicos mais acessíveis e relevantes para os estudantes (Brabo, 2018). A



experimentação prática e o uso de recursos visuais e interativos são estratégias eficazes para fortalecer tanto a compreensão conceitual quanto a autonomia no aprendizado, promovendo uma educação mais inclusiva e significativa. Abordar os ODS no contexto científico permite que os estudantes compreendam os desafios globais e se sintam capacitados para atuar em soluções sustentáveis (Unesco, 2017).

METODOLOGIA

O estudo adotou uma abordagem qualitativa e exploratória, baseada em um estudo de caso em uma escola pública da rede municipal de Araucária – Paraná, em uma turma do 2º ano do Ensino Fundamental I. A metodologia utilizou os princípios do DUA (Cast, 2018) e estratégias metacognitivas (Schraw; Dennison, 1994) para inclusão e participação ativa dos estudantes. Os dados foram coletados por observação participante, registros reflexivos e análise das interações durante atividades didáticas relacionadas ao ODS 6 – Água Limpa e Saneamento. Foram utilizados materiais visuais e táteis, além de registros escritos e gráficos.

A análise ocorreu por categorização temática (Braun e Clarke, 2022; Bardin, 2011), que consiste em analisar os dados coletados (observação participante, registros reflexivos e interações durante as atividades) e organizar as informações em categorias relevantes. O processo geralmente segue as seguintes etapas: i) familiarização com os dados; ii) geração de códigos iniciais; iii) pesquisa por temas; iv) revisão dos temas; v) definição e nomeação dos temas; produção do relatório; vi) avaliando o impacto das estratégias pedagógicas.

O estudo respeitou os princípios éticos, garantindo o anonimato e o consentimento dos responsáveis. As aulas seguiram os princípios do DUA, promovendo múltiplos meios de aprendizagem e incentivando a metacognição, alinhando-se à BNCC (Brasil, 2018) para garantir a equidade educacional.

Quadro 1: Plano de atividades sobre o ODS 6

ODS 6 - Água Limpa e Saneamento.	Duração: 3 hora-aulas e 25 minutos.
Objetivo geral: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.	
Tema: Explorando a conservação da água: construindo um filtro caseiro.	
Objetivos: Compreender a importância do tratamento da água para a saúde humana, adaptando a atividade para atender às necessidades dos estudantes com TEA.	
Conteúdo: Saúde, água limpa e poluída, tratamento da água (filtração), proporção, unidades de medida, importância do solo para limpeza da água, diferença entre água poluída e água contaminada.	



Área do conhecimento: Linguagens (Língua Portuguesa e Arte), Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas (Geografia).

Pontos metacognitivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento Declarativo: O que sabemos sobre água limpa e saneamento? • Monitoramento: Como estamos organizando os passos da atividade? Estamos seguindo corretamente as etapas? • Conhecimento Condicional: Quando e por que precisamos filtrar água? • Gestão da Informação: Quais informações ou observações podemos registrar? • Avaliação: O que aprendemos sobre a filtragem e sua importância?
-------------------------------	---

Habilidade

Linguagens - Língua Portuguesa:
(EF02LP20): Reconhecer a função de textos utilizados para apresentar informações coletadas em atividades de pesquisa (enquetes, pequenas entrevistas, registros de experimentações).

Linguagens - Arte:
(EF15AR04): Experimentar diferentes formas de expressão artística (desenho, pintura, colagem, quadrinhos, dobradura, escultura, modelagem, instalação, vídeo, fotografia etc.), fazendo uso sustentável de materiais, instrumentos, recursos e técnicas convencionais e não convencionais.

Matemática:
(EF02MA14): Resolver e elaborar problemas que envolvam adição e subtração, utilizando diferentes estratégias e representações.

Ciências da Natureza:
(EF05CI04): Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
(EF05CI05): Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Ciências Humanas – Geografia:
(EF02GE01): Descrever a história das migrações no bairro ou comunidade em que vive.
(EF02GE02): Comparar costumes e tradições de diferentes populações inseridas no bairro ou comunidade em que vive, reconhecendo a importância do respeito às diferenças.

Desenvolvimento

Etapas	Atividades	Estratégias Metacognitivas	DUA
Etapa 1 Introdução e contextualização (15 minutos)	Apresentar os vídeos: https://www.youtube.com/watch?v=qKNig2A9Xeo ; https://abrir.link/aFgJr e conversar sobre a ODS6.	<i>Conhecimento Declarativo</i> Fazer perguntas como: “O que vocês sabem sobre água limpa e água poluída?” “Como a água chega às nossas casas?”	<i>Oferecer múltiplos meios de representação</i> Com vídeos e imagens que facilitem a compreensão dos conceitos por estudantes com diferentes estilos de aprendizado.
Etapa 2 Preparação visual e sensorial (30 minutos)	Mostrar um exemplo pronto do filtro e utilizar recursos visuais para explicar a atividade. Fazer uma breve demonstração de cada etapa. Pré-preparação: Cortar as garrafas e organizar os materiais de forma clara e acessível. Utilizar imagens e instruções visuais para ajudar os estudantes a compreenderem as etapas. Mostrar um exemplo pronto do filtro e utilizar recursos visuais para explicar a	<i>Monitoramento</i> Durante a demonstração prática, incentivar os estudantes a refletirem: “Estamos organizando os materiais corretamente?” “O que precisamos fazer a seguir?”.	<i>Princípio da Ação e Expressão</i> Prover opções para percepção ao organizar os materiais de maneira visual e acessível, garantindo clareza para todos. Prover múltiplos meios de ação e expressão ao incluir imagens, demonstrações práticas e modelos físicos para apoiar a execução.



	atividade. Fazer uma breve demonstração de cada etapa.		
Etapa 3 Execução em grupo da montagem do filtro (50 minutos)	Formar grupos pequenos e fornecer instruções claras e visuais para cada grupo. Incluir passos simples e diretos para evitar confusão. Ajudar os estudantes a seguir cada passo usando pictogramas e modelos visuais para garantir que entendam como montar as camadas do filtro.	<i>Conhecimento Condicional e Monitoramento</i> Pedir aos grupos que discutam: “Por que estamos seguindo essa ordem de materiais? “O filtro funcionará se mudarmos algo?”.	<i>Princípio da Ação e Expressão</i> Prover opções para ação física e comunicação colaborativa, adaptando o trabalho em grupo com pictogramas e orientações visuais.
Etapa 4 Experiência prática (30 minutos)	Fornecer copos de água suja e pedir que os estudantes observem a cor e o cheiro. Usar imagens e descritores visuais para apoiar a observação. Supervisionar o processo de filtragem, encorajando os estudantes a fazerem observações sobre a mudança na água. Usar tabelas simples e imagens para registrar as observações.	<i>Gestão da Informação</i> Solicitar que os estudantes observem a água filtrada e anotem o que perceberam: “Que mudanças você notou na cor ou no cheiro da água? ”. Promover a gestão da informação com tabelas simples e registros visuais para organizar as observações.	<i>Princípio do Engajamento</i> Prover opções para engajamento ao utilizar materiais sensoriais, incentivando a participação ativa.
Etapa 5 Discussão e reflexão (30 minutos)	Utilizar de perguntas abertas e visuais para discutir as mudanças na água, como cor e cheiro. Flexibilizar a reflexão sobre por que a água ficou mais limpa e quais partículas foram removidas. Explicar a importância da água filtrada e a necessidade de tratamentos adicionais com apoio de recursos visuais.	<i>Avaliação</i> Fazer perguntas como: “O que aprendemos sobre a água filtrada? ” “Por que esse processo é importante? ” “O que podemos melhorar no futuro? ”	<i>Princípio do Engajamento</i> Promover autorregulação e engajamento ao flexibilizar a forma de participação nas discussões, usando recursos visuais como suporte.
Etapa 6 Variante com água salgada (20 minutos)	Teste do Sal: adicionar a variação com água salgada, usar materiais visuais e táteis para ajudar os estudantes a perceber a diferença de sabor e discutir a dificuldade da dessalinização.	<i>Conhecimento Declarativo e Condicional</i> Introduzir a pergunta: “Água salgada pode ser filtrada como a água suja? ”. e promover reflexões.	<i>Princípio da Representação</i> Utilizar materiais visuais e táteis para facilitar a percepção das diferenças entre água doce e salgada, promovendo múltiplos meios de representação.
Recursos e materiais			
Garrafa plástica transparente de dois litros (previamente cortada), algodão ou filtro de café, areia, pedras pequenas, tesoura sem ponta, água suja, copo de água com sal (opcional, para a variação da atividade).			
Avaliação			
A avaliação dos estudantes na atividade de construção de um filtro deve considerar a participação, compreensão dos conceitos e capacidade de registrar resultados. O foco deve estar na interação com os materiais e adesão às instruções, utilizando recursos visuais e redesenhos conforme necessário. Alinhada com o ODS 6, a atividade promove a compreensão da importância do tratamento da água e seu impacto na saúde. A avaliação deve ser individualizada, reconhecendo os esforços e ajustando as expectativas às necessidades dos estudantes.			



A presente atividade, fundamentada no ODS 6 – Água Limpa e Saneamento, busca garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água para todos. A proposta pedagógica explora a construção de um filtro caseiro como estratégia para estimular a compreensão dos processos de purificação da água e sua importância para a saúde humana. Dessa forma, a atividade não apenas promove a aquisição de conhecimentos científicos, mas também desenvolve habilidades práticas, metacognitivas e de resolução de problemas, alinhadas às diretrizes da BNCC (Brasil, 2018).

A abordagem adotada fundamenta-se no DUA, garantindo que estudantes com perfis diferentes, incluindo aqueles com Transtorno do Espectro Autista (TEA), possam acessar e participar plenamente da atividade. O uso de recursos visuais, táteis e experimentais favorece a inclusão e fornece diversas formas de representação, engajamento e expressão, essenciais para uma aprendizagem significativa (Cast, 2018). Além disso, a atividade adota uma abordagem interdisciplinar, integrando conceitos das áreas de Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas, permitindo que os estudantes estabeleçam conexões entre diferentes campos do conhecimento (Brasil, 2018).

A estrutura da atividade favorece o desenvolvimento metacognitivo, incentivando os estudantes a refletirem sobre suas ações e decisões ao longo do processo. Perguntas como “O que sabemos sobre água limpa e saneamento?” e “Por que estamos seguindo essa ordem de materiais?” estimulam a construção do pensamento crítico e da autonomia. Adicionalmente, a avaliação é realizada de maneira processual e formativa, priorizando a participação ativa, a capacidade de registro de observações e a compreensão dos conceitos envolvidos.

Dessa forma, esta proposta pedagógica se justifica por sua relevância educacional e social, ao integrar conhecimentos científicos e práticos sobre saneamento e tratamento da água, desenvolvendo nos estudantes a consciência ambiental e o senso de responsabilidade pelo uso sustentável dos recursos hídricos (Unesco, 2017). Além disso, ao considerar a diversidade do público escolar, a atividade contribui para um ensino mais acessível, equitativo e alinhado aos princípios da educação inclusiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados foram analisados e sistematizados em categorias analíticas, evidenciando achados empíricos importantes. Em relação ao engajamento e participação,



colaboramos com um aumento significativo na interação dos estudantes quando foram aplicadas estratégias do DUA, especialmente aquelas que ofereceram múltiplos meios de representação e expressão. No aspecto da autonomia e reflexão metacognitiva, os estudantes demonstraram maior independência no aprendizado ao utilizarem diários reflexivos e estratégias metacognitivas para monitorar seu próprio progresso. Por fim, a compreensão dos conceitos científicos foi favorecida pela construção de filtros de água caseiros, atividade que proporcionou uma assimilação mais eficaz dos princípios relacionados ao ODS 6, conforme evidenciado nas respostas dos estudantes durante a discussão.

As análises indicam que a implementação do DUA e da metacognição não apenas favoreceu a inclusão educacional, mas também promoveu um ambiente mais dinâmico e interativo para a aprendizagem de Ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo indicam que a integração dos princípios do DUA e das estratégias metacognitivas no ensino de Ciências pode contribuir significativamente para a promoção da inclusão educacional e para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais nos estudantes. A aplicação dessas abordagens demonstrou-se eficaz na ampliação do engajamento e na facilitação do aprendizado, permitindo que os estudantes compreendessem melhor os conceitos científicos e se tornassem mais autônomos em seu processo de aprendizagem.

No entanto, desafios como a necessidade de formação continuada dos professores e flexibilizações curriculares ainda devem ser enfrentados para que tais práticas sejam amplamente incorporadas ao ensino. Dessa forma, recomenda-se a realização de novas pesquisas que explorem a aplicação do DUA e da metacognição em diferentes contextos disciplinares e educacionais, buscando aprofundar a compreensão sobre seus impactos e aperfeiçoar as estratégias de ensino inclusivo.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BRABO, J. C. Metacognição, ensino-aprendizagem e formação de professores de ciências. 2018. **AmazRECM**, V.14(29). Especial Metacognição. jan-jun 2018. p.01-09. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5898> . Acesso em: 04 marc. 2025.





BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF: 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência). Brasília, 2015. Disponível em: <http://planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/113146.htm>. Acesso em: 04 mar. 2025.

BRAUN, V.; CLARKE, V. **Análise temática**: um guia prático. Londres: SAGE, 2022.

BROWN, AL. Metacognição, controle executivo, autorregulação e outros mecanismos mais misteriosos. Em FE Weinert; RH Kluwe (Eds.), Metacognição, motivação e compreensão, 65-116, 1987. Hillsdale, Nova Jersey: **Lawrence Erlbaum Associates**.

CAST. **Design for learning guidelines – Desenho Universal para a aprendizagem**. CAST, 2018. Universal version 2.0. – Disponível em: <www.cast.org> / <www.udlcenter.org> – tradução. Acesso em: 24 fev. 2025.

FLAVELL, J. H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, V. 34(10), 906-911, 1979.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (Unesco). **Educação para os objetivos do desenvolvimento sustentável**: objetivo de aprendizagem. 2017. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197?posInSet=3&queryId=95c46838-375f4c4a-90f6-e394fd51d2fd>>. Acesso em: 24 fev. 2025.

SCHRAW, G.; DENNISON, R.S. Avaliando a consciência metacognitiva. **Psicologia Educacional Contemporânea**, V. 19 (4), 460-475, 1995. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361476X84710332?via%3Dihub>> . Acesso em: 01 mar. 2025.

SCHRAW, G.; MOSHMAN, D. Teorias metacognitivas. *Educational Psychology Review*, V.7 (4), 351-371, 1995. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF02212307>> . Acesso em: 01 mar. 2025.

STELLFELD, J. Z. R. **Processos didáticos com abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem**: caminhos possíveis para uma Educação Matemática Inclusiva. 2023. 236 f. Dissertação [Mestrado], Universidade Federal do Paraná - UFPR. Curitiba, Paraná. Disponível em: <<https://siga.ufpr.br/siga/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=151951&idprograma=40001016080P7&anobase=2023&idtc=162>> . Acesso em: 01 mar. 2025.

TAKINAGA, S. S. Autismo: **Contribuições para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática** In: A. L. Manrique, M. C. S; A. Maranhão, G. E; Moreira, M. H. M.; Martinho (orgs), Desafios da educação matemática inclusiva: formação de professores, 121-133, 2016. São Paulo: Editora Livraria da Física.



VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** São Paulo: Martins Fontes, 1999.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho Universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Revista Educação Unisinos**, V. 22, n. 2, p. 147-155, abril-junho, 2018. Disponível em: <<https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2018.222.04>>. Acesso em: 24 fev. 2025.

