

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**



CARLOS DIEGO WALBER

**DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Canoas, 2023.

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



CARLOS DIEGO WALBER

DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM: RECURSO PEDAGÓGICO
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Profa. Dra. Marlise Geller

Canoas, 2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

W151d Walber, Carlos Diego.

Desenho universal para aprendizagem : recurso pedagógico para ensino de ciências da natureza / Carlos Diego Walber. – 2023.

91 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2023.

Orientadora: Profa. Dra. Marlise Geller.

1. Desenho universal para aprendizagem. 2. Ciências da natureza. 3. Planos de aula. 4. Aprendizagem. 5. Ensino de ciências. I. Geller, Marlise. II. Título.

CDU 372.85

Bibliotecária responsável – Heloisa Helena Nagel – 10/981

CARLOS DIEGO WALBER

DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM: RECURSO PEDAGÓGICO PARA
O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Data de Aprovação: 05/04/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marco Antônio Sandini Trentin
Universidade de Passo Fundo – UPF

Profa. Dra. Arlete Beatriz Becker Ritt
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Profa. Dra. Leticia Azambuja Lopes
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Profa. Dra. Marlise Geller (Orientadora)
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu filho Santiago, que me faz buscar sempre ser um pai e professor melhor e aos meus alunos que me inspiram a buscar uma educação que seja para todos e permita que no futuro tenhamos uma sociedade mais empática, consciente e igualitária.

AGRADECIMENTOS

Agradeço de forma especial a minha esposa e filho, ambos sempre me apoiaram e compreenderam nos momentos que não pude estar tão disponível pelo envolvimento com as demandas do mestrado, já que muitas vezes os finais de semana eram os momentos que conseguia parar para fazer leituras e trabalhar na dissertação.

Agradeço a minha orientadora, professora Marlise Geller, por todo apoio e atenção, suas orientações e disponibilidade tornaram a caminhada muito mais leve e agregadora.

Agradeço ao PPGECIM da ULBRA, seus professores e aos colegas pelos ensinamentos e trocas que foram extremamente importantes para minha evolução como docente.

EPÍGRAFE

A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

Albert Einstein

RESUMO

A origem do Desenho Universal para Aprendizagem tem como base o conceito de Desenho Universal, que parte da arquitetura, objetivando tornar inclusivo o design dos ambientes. Anos mais tarde, um grupo de professores da Universidade de Harvard, frente ao desafio de ensinar para turmas de alunos cada vez mais heterogêneas, se inspirou neste conceito para a criação do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). O DUA parte da necessidade de se contemplar o uso de materiais, técnicas e estratégias diversas, buscando ampliar a aprendizagem de alunos com ou sem necessidades educacionais específicas. Considerar em seu planejamento de aula os princípios do DUA, poderá permitir ao professor atingir um maior número de estudantes, universalizando, portanto, a construção de conhecimentos. Neste contexto, o presente texto traz uma reflexão a partir de uma pesquisa de Mestrado, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da ULBRA, que objetivou investigar possibilidades de uso do Desenho Universal para Aprendizagem como recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica, bem como analisar o conhecimento prévio dos professores sobre a temática e possibilitar trocas de vivências e experiências de sala de aula. A pesquisa teve caráter exploratório, com análise qualitativa dos dados, coletados a partir de revisão de literatura, interações com docentes, aplicação de questionários e análise de planos de aula compartilhados. A partir da análise dos planos de aula e respostas obtidas em questionários enviados aos docentes, foi possível inferir sobre a relevância e o impacto que articular este recurso pode trazer às práticas docentes.

Palavras-chaves: Desenho Universal para Aprendizagem; Ciências da Natureza; Aprendizagem; Planos de Aula.

ABSTRACT

The origin of Universal Design for Learning is based on the concept of Universal Design, which starts from architecture, aiming to make the design of environments inclusive. Years later, a group of professors at Harvard University, faced with the challenge of teaching increasingly heterogeneous student groups, was inspired by this concept to create the Universal Design for Learning (UDL). The UDL stems from the need to contemplate the use of different materials, techniques and strategies, seeking to expand the learning of students with or without specific educational needs. Considering the principles of UDL in your lesson planning may allow the teacher to reach a greater number of students, thus universalizing the construction of knowledge. In this context, this text brings a reflection from a Master's research, developed in the Graduate Program in Teaching Science and Mathematics (PPGECIM) at ULBRA, which aimed to investigate possibilities of using Universal Design for Learning as a pedagogical resource for teaching Natural Sciences in Basic Education, as well as analyzing teachers' prior knowledge on the subject and enabling exchanges of experiences in the classroom. The research had an exploratory character, with qualitative analysis of data, collected from literature review, interactions with teachers, application of questionnaires and analysis of shared lesson plans. From the analysis of the lesson plans and responses obtained in questionnaires sent to teachers, one can see the relevance and impact that articulating this resource can bring to teaching practices.

Keywords: Universal Design for Learning; Natural Sciences; Learning; Lesson Plans.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Número de artigos selecionados em cada banco de dados.....	19
Figura 2 – Publicações selecionadas a partir da revisão de literatura.....	19
Figura 3 – Estratégias do DUA alinhadas às redes de aprendizagem	27
Figura 4 – Primeiro princípio do DUA.....	29
Figura 5 – Segundo princípio do DUA.....	31
Figura 6 – Terceiro princípio do DUA	33
Figura 7 – O currículo tradicional e o currículo DUA	36
Figura 8 – Fluxograma das etapas da pesquisa.....	43
Figura 9 – Respostas dos docentes que disseram conhecer o DUA	45
Figura 10 – Respostas dos docentes que disseram não conhecer o DUA	46
Figura 11 – Tela inicial do ambiente de discussão.....	49
Figura 12 – Respostas dos docentes sobre como o DUA pode aprimorar a prática docente	50
Figura 13 – Respostas da questão sobre como os docentes estão pensando o DUA em seus planejamentos	50
Figura 14 – Respostas dos docentes sobre a importância da participação do grupo de discussão	51
Figura 15 – O DUA e as redes mobilizadas na aprendizagem.....	52
Figura 16 – Redes e princípios orientadores do DUA	53
Figura 17 – Recorte plano de aula de Química - Redes afetivas	55
Figura 18 – Recorte plano de aula de Biologia - Redes afetivas.....	56
Figura 19 – Recorte plano de aula de Física - Redes afetivas	56
Figura 20 – Recorte plano de aula modelo - Redes afetivas.....	57
Figura 21 – Recorte plano de aula de Química - Redes de reconhecimento	58
Figura 22 – Recorte plano de aula de Biologia - Redes de reconhecimento.....	59
Figura 23 – Recorte plano de aula de Física - Redes de reconhecimento.....	59
Figura 24 – Recorte plano de aula modelo - Redes de reconhecimento.....	60
Figura 25 – Recorte plano de aula de Química - Redes estratégicas	61
Figura 26 – Recorte plano de aula de Física - Redes estratégicas	62
Figura 27 – Recorte plano de aula de Biologia - Redes estratégicas.....	62
Figura 28 – Recorte plano de aula modelo - Redes estratégicas.....	63

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	A PESQUISA: ASPECTOS BÁSICOS.....	15
2.1	JUSTIFICATIVA.....	15
2.2	PROBLEMA DE PESQUISA.....	15
2.3	OBJETIVOS.....	16
2.3.1	Objetivo geral.....	16
2.3.2	Objetivos específicos.....	17
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
4	O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM.....	22
4.1	ACESSIBILIDADE E O DESENHO UNIVERSAL.....	22
4.2	A CONCEPÇÃO DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM...23	23
4.3	PRINCÍPIOS E DIRETRIZES DO DUA.....	27
4.4	OS CURRÍCULOS TRADICIONAS E O DUA.....	34
5	PERCURSO METODOLOGICO.....	39
5.1	PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	41
5.2	ETAPAS DA PESQUISA.....	41
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
6.1	QUESTIONÁRIO INICIAL.....	44
6.2	AMBIENTE DE DISCUSSÃO.....	48
6.3	QUESTIONÁRIO FINAL.....	50
6.4	ANÁLISE DOS PLANOS DE AULA NA PERSPECTIVA DO DUA.....	52
6.4.1	Redes afetivas.....	54
6.4.2	Redes de reconhecimento.....	58
6.4.3	Redes estratégicas.....	61
6.4.4	Análise geral dos planos de aula.....	63
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
	REFERÊNCIAS.....	67
	APÊNDICES.....	70
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	71
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO INICIAL DE PESQUISA.....	72
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FINAL DE PESQUISA.....	78

APÊNDICE D – MODELO DE PLANO DE AULA CONSIDERANDO O DUA	83
ANEXOS	85
ANEXO A – PLANO DE AULA ENVIADO - QUÍMICA.....	86
ANEXO B – PLANO DE AULA ENVIADO – FÍSICA.....	87
ANEXO C – PLANO DE AULA ENVIADO – BIOLOGIA.....	88

1 INTRODUÇÃO

O presente texto apresenta uma pesquisa para a dissertação de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da ULBRA, cujo objetivo geral é investigar possibilidades de uso do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) como recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica. A partir desse contexto, esse texto apresenta reflexões sobre possibilidades de uso do Desenho Universal para Aprendizagem como recurso pedagógico para o ensino da Ciências da Natureza na Educação Básica, a partir de vivências e experiências em sala de aula de um grupo de professores.

A origem do DUA tem como base o conceito de Desenho Universal, que vem da arquitetura e tem como objetivo tornar o design dos ambientes mais inclusivo, de forma que permita seu uso pelo maior número de pessoas possível, respeitando suas especificidades. A partir desta ideia, um grupo de professores da Universidade de Harvard, frente ao desafio de ensinar para turmas de alunos cada vez mais heterogêneas, se inspirou neste conceito da arquitetura para criação do Desenho Universal para Aprendizagem.

O Desenho Universal para Aprendizagem compreende um planejamento de que se considere em sua prática de sala de aula, o uso de materiais, técnicas e estratégias diversas, buscando ampliar a aprendizagem de alunos com ou sem necessidades educacionais específicas. Portanto, o objetivo de considerar em seu planejamento de aula o DUA é atingir o maior número possível de alunos, universalizando, portanto, a construção de conhecimentos.

O uso de múltiplos recursos possibilita que a aprendizagem possa ocorrer de várias formas, uma vez que os alunos aprendem de formas diferentes. O DUA também considera aspectos socioculturais, já que a realidade dos alunos não pode ser desvinculada de como se efetiva o processo de aprendizagem. A forma em que os alunos serão avaliados também pode ser trabalhada no DUA, pois o fato de avaliar todos os alunos usando o mesmo tipo de recurso e/ou estratégia, sendo que há inúmeras especificidades dentro de uma sala de aula, pode não favorecer a aprendizagem, mas sim um processo de exclusão e classificação entre os alunos.

O processo de ensino e aprendizagem é tarefa complexa e que requer muito empenho e estudo por parte do professor. Esta dificuldade está relacionada a diversos

aspectos, entre eles às nuances de cada aluno, que impacta em como ele aprende e o que interfere de forma positiva e negativa em sua aprendizagem. Considerando a epistemologia do processo, destaca-se que

Sendo a relação ensino/aprendizagem caracterizada pela imprevisibilidade, pela dinâmica, pelo movimento, pela complexidade, todas as práticas que a constituem se configuram através de recortes e colagens, em que alguns aspectos ganham relevância enquanto outros são secundarizados. (ESTEBAN, 2000, p. 8).

Neste contexto, compactua-se com a perspectiva de que “o desafio da globalidade é também o desafio da complexidade” (MORAN, 2012, p. 14). Bem como, ainda segundo o mesmo autor, o objetivo do ensino deveria buscar um aprendizado holístico já que

A missão desse ensino é transmitir não o mero saber, mas uma cultura que permita compreender nossa condição e nos ajude a viver, e que favoreça, ao mesmo tempo, um modo de pensar aberto e livre. (MORIN, 2012, p. 11).

Para que o aluno realmente aprenda é necessário que alguns aspectos sejam considerados, sendo fundamental que o professor conheça conceitos relacionados a teorias de aprendizagem e busque práticas pedagógicas que considerem a pluralidade dos alunos.

Para o ensino de Ciências da Natureza, que exige alto grau de abstração, é imprescindível que se busque recursos de ensino que propiciem o aprendizado de forma contextualizada, respeitando e fazendo uso de conhecimentos prévios dos estudantes e, levem, em consideração, a zona de desenvolvimento proximal de cada um. A zona de desenvolvimento proximal (ZDP) é um conceito amplo e importante no contexto educacional, uma vez que

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de "brotos" ou "flores" do desenvolvimento, ao invés de "frutos" do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente. (VYGOTSKI, 1991, p. 58).

Uma proposta pedagógica que pode ser considerada para promover o ensino mais inclusivo, considerando a zona de desenvolvimento proximal dos alunos, seria o uso do **Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)** que traz como premissa o

desenvolvimento de práticas e estratégias educacionais voltadas à pluralidade dos sujeitos do conhecimento.

Este trabalho traz informações de como a pesquisa foi realizada e os seus resultados, sendo estruturado conforme descrito brevemente a seguir. O capítulo 2 aborda os aspectos básicos da pesquisa, contemplando o problema, justificativa e objetivo geral e específicos.

Na sequência, o capítulo 3 descreve como foi realizada a revisão de literatura e os resultados obtidos. O capítulo 4 fala sobre acessibilidade, a origem do DUA, seus princípios e compara os currículos tradicionais de ensino e o que o DUA considera em seus currículos.

O percurso metodológico é abordado no capítulo 5, trazendo informações relacionadas as metodologias de pesquisa utilizadas, os participantes da pesquisa e as etapas desenvolvidas ao longo da mesma.

No capítulo 6 são apresentados e discutidos os resultados obtidos ao longo da pesquisa, contemplando respostas de questionários de pesquisa, discussões do grupo de trabalho e análise de planos de aula recebidos.

Finalizando, são tecidas as considerações finais e perspectivas para continuidade da pesquisa, seguidas das referências, apêndices e anexos.

2 A PESQUISA: ASPECTOS BÁSICOS

O presente capítulo apresenta as inquietações que levaram o pesquisador a aprofundar a temática, bem como o problema que a pesquisa se propôs a resolver, o objetivo geral e os objetivos específicos elencados.

2.1 JUSTIFICATIVA

Como professor das disciplinas de química do ensino médio desde o ano de 2017¹, em escolas públicas e privadas, algo que sempre me inquieta é a forma com que se trabalha com estudantes com necessidades educacionais específicas, mais pontualmente o fato de muitas vezes, estes estudantes desenvolverem tarefas à parte, muito distantes dos demais alunos. Outro fato que me traz inquietude é considerar que apenas alunos com laudo possuem necessidades educacionais específicas, o que desconsidera a heterogeneidade dos estudantes na forma que aprendem e nas suas capacidades de assimilação dos saberes, como se uma abordagem que se mostre eficiente para um determinado grupo deva ser eficiente para todos. Pensando nestes aspectos, e sabendo da necessidade de promover abordagens de ensino mais abrangentes, que respeitem as especificidades dos alunos dentro de um mesmo plano de aula, chegou-se ao Desenho Universal para Aprendizagem.

Desta forma, esta pesquisa se justifica a partir da necessidade de desenvolver materiais que considerem a perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem, e realizar um levantamento de ações que estão sendo desenvolvidas para tornar o ensino de Ciências da Natureza mais significativo e inclusivo, levando em consideração aspectos particulares de cada estudante, de como o mesmo aprende e em qual nível de aprofundamento, já que segundo Azoulay (2020, p.5), diretora-geral da UNESCO, “Para enfrentar os desafios da nossa época, tornar a educação mais inclusiva não é algo negociável – é a nossa única opção”.

2.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Nas disciplinas de Ciências da Natureza, inúmeras vezes a compreensão do conteúdo é dificultada pelo alto nível de abstração que o aluno precisa desenvolver e pela falta de relação com o seu cotidiano.

¹ Por retratar uma caminhada pessoal do pesquisador, este tópico está escrito na primeira pessoa.

Cada vez mais, há uma preocupação em diversificar o processo de ensino e aprendizagem, buscando metodologias que possibilitem maior participação do aluno na construção do próprio conhecimento. Para tanto, é preciso considerar as diferenças individuais dos alunos e proporcionar meios para que os estudantes que apresentarem eventuais dificuldades não fiquem à margem desse processo (MONTEIRO; GROENWALD, 2015, p.53).

Considerando as diferenças individuais dos alunos e o fato de que os alunos aprendem de diferentes formas, com diferentes ritmos e em diferentes níveis de aprofundamento, precisamos pensar em práticas docentes que permitam tornar as aulas mais inclusivas.

Tem-se a ideia de que a utilização de materiais que considerem o Desenho Universal para aprendizagem, considerando conhecimentos prévios dos alunos, zona de desenvolvimento proximal e o contexto em qual está inserido, será um facilitador para aprendizagem e uma forma de diversificar e auxiliar alunos com dificuldades no processo de ensino e aprendizagem.

O entendimento dos saberes relacionados às Ciências da Natureza, muitas vezes considerado complexo por parte dos alunos, por ser abstrato e desconectado da sua realidade, precisa de ferramentas que os tornem acessíveis e que possam ser experienciados pelos discentes em diferentes níveis de profundidade, de forma significativa. Somente desta forma a aprendizagem será efetiva, assim nos cabe fazer um questionamento para a pesquisa: como os professores de Ciências da Natureza da Educação Básica percebem e utilizam o Desenho Universal para Aprendizagem como recurso para tornar sua prática docente mais inclusiva?

2.3 OBJETIVOS

Considerando aspectos da pesquisa realizada, o objetivo geral e os objetivos específicos propostos estão indicados abaixo.

2.3.1 Objetivo geral

Investigar possibilidades de uso do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) como recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica.

2.3.2 Objetivos específicos

- Analisar os conhecimentos prévios dos professores em relação ao DUA;
- Pesquisar possibilidades de aplicação do DUA para as aulas de professores de Ciências da Natureza da Educação Básica;
- Avaliar a aderência aos princípios do DUA em planos de aula de professores da área de Ciências da Natureza.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura, sobre a produção acadêmica publicada, sobre o Desenho Universal para Aprendizagem relacionado ao ensino das Ciências da Natureza. A revisão de literatura foi realizada com base no texto *Procedures for Performing Systematic Reviews* da autora Barbara Kitchenham (2004).

A revisão de literatura teve como tema o uso do Desenho Universal para aprendizagem como recurso pedagógico para o ensino das Ciências da Natureza, visando identificar as contribuições de pesquisas atreladas a esta temática. Para tanto, em relação às estratégias de busca foram definidas as seguintes *strings* de busca: “Desenho universal para aprendizagem” <and> “ensino de ciências da natureza”.

A primeira fase consistiu em mapear os resultados obtidos a partir da busca realizada em bancos de dados. Os bancos de dados selecionados foram: Scopus, SciELO e Google Acadêmico. Como critérios de inclusão foram considerados estudos, na língua portuguesa do Brasil, que relataram o uso do Desenho universal para aprendizagem como recurso para o ensino de ciências da natureza e estudos que relataram os princípios do DUA. Na primeira fase foram selecionados 20 artigos.

Para a segunda fase foram analisados os 20 artigos selecionados na primeira fase, utilizando como critério de exclusão estudos que não traziam em sua temática reflexões sobre o desenho universal para aprendizagem, estudos onde o DUA não se apresentou como a ideia central do texto e estudos que trouxeram uma avaliação da produção sobre o DUA. Ainda se utilizou como critério de exclusão estudos anteriores ao ano de 2011, estudos on-line que não estavam disponíveis de forma gratuita, resumos publicados em anais e estudos em duplicata nos bancos de dados. Após a análise realizada, 9 artigos foram selecionados para uma leitura completa.

Após a realização da leitura completa dos artigos selecionados na fase anterior, realizou-se uma seleção final das publicações (fase 3), considerando os seguintes critérios de relevância: i) fazer relação entre o DUA e o ensino de Ciências da Natureza; ii) trazer os princípios que norteiam o DUA.

A Figura 1 traz um resumo com número de documentos selecionados em cada uma das fases, por banco de dados.

Figura 1 – Número de artigos selecionados em cada banco de dados

Base de Dados	Resultado da Busca com String	Artigos Incluídos considerando critérios de inclusão e exclusão	Artigos Incluídos (completo) considerado critérios de relevância
	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Google acadêmico	8	4	2
Scielo	8	5	3
Scopus	4	0	0
TOTAL	20	9	5

Fonte: A pesquisa, 2022.

Ao final da fase 3, cinco publicações foram selecionadas. A Figura 2 traz seus títulos, autores e banco de dados onde a publicação estava disponível.

Figura 2 – Publicações selecionadas a partir da revisão de literatura

Título	Autores/Ano	Banco de dados
Desenho Universal para a Aprendizagem no Ensino de Ciências: Estratégias para o Estudo do Sistema digestório	Elisangela Luz Da Costa (2018)	Google Acadêmico
Desenho universal para aprendizagem na EB: o que dizem as produções científicas	Danielly Raquel Da Silva Pereira; Munique Massaro (2021)	Google Acadêmico
O desenho universal para a aprendizagem na formação de professores: da investigação às práticas inclusivas	Ana Paula Zerbato; Enicéia Gonçalves Mendes (2021)	SciElo
Contribuições do Desenho Universal para Aprendizagem à Educação a Distância	Geisa Letícia Kempfer Böckl; Marivete GesserII; Adriano Henrique NuernbergII (2021)	SciElo
Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) <i>Universal Desing Learning Guidelines</i>	Eladio Sebastián-Heredero (2020)	SciElo

Fonte: A pesquisa, 2022.

Costa (2018) realizou a pesquisa intitulada “Desenho Universal para a Aprendizagem no Ensino de Ciências: Estratégias para o Estudo do Sistema digestório”, dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, que apresenta uma intervenção pedagógica, por meio de uma sequência didática que foi criada e aplicada a luz dos princípios norteadores do DUA que são: proporcionar modos múltiplos de Representação (o “quê” da aprendizagem), proporcionar modos múltiplos de ação e expressão (o “como” da aprendizagem) e proporcionar modos múltiplos de autodesenvolvimento (o “porquê” da aprendizagem).

Pereira e Massaro (2021), no artigo “Desenho universal para aprendizagem na EB: o que dizem as produções científicas”, têm como objetivo analisar a aplicabilidade do Desenho Universal para a Aprendizagem na Educação Básica brasileira, a partir de produções científicas. Foi publicado na Revista Retratos da Escola, revista da Escola de Formação (Esforce) da Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação (CNTE). As conclusões obtidas tiveram como base práticas pontuais, na sua maioria tendo resultados positivos, apontando o uso do DUA como uma possibilidade a ser aplicada como recurso para aprendizagem na educação básica.

Já Zerbato e Mendes (2021), no artigo “O desenho universal para a aprendizagem na formação de professores: da investigação às práticas inclusivas”, discutem os resultados de um estudo desenvolvido com professores e estudantes de licenciatura que objetivou discutir o DUA como recurso para tornar as aulas mais inclusivas. As conclusões obtidas demonstram que formações de professores que tragam os pressupostos do DUA podem potencializar o desenvolvimento de recursos de aprendizagem que garantam a diversidade.

Böckl, Gesserll e Nuernbergll (2021), no trabalho intitulado “Contribuições do Desenho Universal para Aprendizagem à Educação a Distância, refletem sobre o planejamento de um curso com base no *framework* do DUA, como recurso para minimizar barreiras e contemplar aprendizes com necessidades educacionais especiais.

O material mais relevante para pesquisa foi o intitulado “Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) *Universal Desing Learning Guidelines*”, do autor Eladio Sebastián-Heredero (2020), publicado pela Revista

Brasileira de Educação Especial, que traz uma tradução para o português do Brasil do documento original, em inglês, *Universal Design Learning Guidelines*. Este material traz informações relacionadas a origem do DUA, seus princípios e exemplos de aplicação em sala de aula, servindo de base para a análise dos dados desta investigação.

4 O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

O presente capítulo tem por finalidade apresentar a origem do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), discutir o conceito de acessibilidade e possíveis relações com o desenho universal, bem como descrever os princípios e diretrizes que regem a prática.

A parte final do capítulo traz as possíveis diferenças entre um currículo tradicional e um currículo que considere o DUA em sua elaboração.

4.1 ACESSIBILIDADE E O DESENHO UNIVERSAL

De acordo com o Decreto-lei 5296 de 2 de dezembro de 2004, pode-se definir acessibilidade como

... as condições e possibilidades de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de edificações públicas, privadas e particulares, seus espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, proporcionando a maior independência possível e dando ao cidadão deficiente ou àqueles com dificuldade de locomoção, o direito de ir e vir a todos os lugares que necessitar, seja no trabalho, estudo ou lazer, o que ajudará e levará à reinserção na sociedade. (Decreto-lei 5296 de 2 de dezembro de 2004).

Ainda, segundo a LEI Nº 13.146, de 6 de julho de 2015, há indicação de que

Possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. (LEI Nº 13.146, de 6 de julho de 2015).

Segundo Pletsch e Souza (2021), a acessibilidade pode ser atingida de diferentes formas, sendo dividida em:

- Acessibilidade arquitetônica: ausência de barreiras físicas;
- Acessibilidade atitudinal: ausência de barreiras relacionadas a preconceitos;
- Acessibilidade comunicacional: ausência de barreiras relacionadas a comunicação, seja em meio físico ou e/ou digital;
- Acessibilidade instrumental: ausência de barreiras em objetos de uso do dia a dia;

- Acessibilidade metodológica: ausência de barreiras nos métodos de ensino e aprendizagem.

Considerando a existência de um elevado número de estudantes com algum tipo de deficiência e a necessidade de ofertar oportunidades para que estes sujeitos tenham igualdades de oportunidades, uma vez que a Declaração de Salamanca de 1994, por meio das Regras Padrões sobre Equalização de Oportunidades para Pessoas com Deficiências, diz que:

[...] toda criança tem direito fundamental à educação, e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem; aqueles com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que deveria acomodá-los dentro de uma Pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer a tais necessidades [...] (BRASIL, 1994, p. 1).

É necessário assegurar a garantia ao direito fundamental a educação para todos, para isso precisamos pensar em ambientes e recursos de ensino que possibilitem a aprendizagem do maior número de sujeitos, preceito alinhado ao DUA.

Importa ressaltar que a Lei Brasileira de Inclusão de Pessoa com Deficiência define o Desenho Universal como

concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva. (LEI Nº 13.146 DE 06 DE JULHO DE 2015).

Ainda segundo Gabrilli,

Os produtos universais acomodam uma escala larga de preferências e de habilidades individuais ou sensoriais dos usuários. A meta é que qualquer ambiente ou produto poderá ser alcançado, manipulado e usado, independentemente do tamanho do corpo do indivíduo, sua postura ou sua mobilidade” (GABRILLI, 2010).

4.2 A CONCEPÇÃO DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

Segundo Mendes (2017), o DUA leva em consideração as ideias de Vygotski, de que aprender é um processo complexo onde é necessário o reconhecimento da informação a ser aprendida, a aplicação de estratégias para processar essa informação e o engajamento com a tarefa de aprendizagem, e que esses três aspectos devem acontecer de forma simultânea.

Para Vygotski, em sua teoria de aprendizagem, que tem como base a mediação, o desenvolvimento cognitivo só pode ser entendido levando em consideração o contexto social, histórico e cultural do aluno. Entende-se que

O pensamento propriamente dito é gerado pela motivação, isto é, pelos nossos desejos e necessidades, os nossos interesses e emoções. Por detrás de todos os pensamentos há uma tendência volitiva-afetiva, que detém a resposta ao derradeiro porquê da análise do pensamento. Uma verdadeira e exaustiva compreensão do pensamento de outrem só é possível quando tivermos compreendido a sua base afetiva-volitiva. (VYGOTSKI, 2001, p.148).

Outro ponto de vista importante, da teoria de Vygotski (2001), é considerar a zona de desenvolvimento proximal do aluno, levando em consideração sua capacidade de resolução de problemas de forma solitária frente a sua capacidade de resolução de problemas quando orientado por sujeitos mais capazes.

Moreira (2011), numa perspectiva humanista, destaca a importância de considerar o aluno como pessoa e que o mesmo consiga perceber relevância e alinhamento da matéria estudada com seus objetivos, para que desta forma a aprendizagem seja significativa e efetiva.

Levando em consideração aspectos das teorias de aprendizagem de Vygotski (2001), que nos faz acreditar que da forma que tradicionalmente os saberes das Ciências da Natureza são trabalhados, tais aspectos não são atendidos em sua totalidade, pois muitas vezes são trazidos de forma abstrata, descontextualizados de sua realidade social, muitas vezes elaborados e desenvolvidos privilegiando um público em específico, sem considerar o atendimento aos alunos como um todo.

O Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) foi criado no ano de 1990, pelo "CAST" *Center for Applied Special Technology* (Centro de Tecnologia Especial Aplicada), uma organização de pesquisa e desenvolvimento educacional sem fins lucrativos, localizada em Boston, nos EUA. A estrutura do *Universal Design for Learning (UDL)*, na língua inglesa, e suas Diretrizes, são agora usadas em todo o mundo para tornar o aprendizado mais inclusivo.

A origem do DUA, ou *UDL*, levando em consideração a forma que é designado no inglês "*Universal Design for Learning*", foi criado com base em um conceito voltado para arquitetura, que propunha disponibilizar produtos, serviços e ambientes usáveis pelo maior número de pessoas possível. Para o enfoque na educação, a ideia é que se propicie oportunidades de aprendizagem que possam ser compartilhadas pelo

maior número de alunos possível, levando em consideração as especificidades de cada um.

O DUA deriva do conceito de Desenho Universal criado pelo arquiteto norte americano Ronald Mace, que defendia que os ambientes e produtos deveriam ser projetados para atender a maioria das pessoas sem a necessidade de adaptações.

No início dos anos 1990, o CAST começou a investigar, desenvolver e articular os princípios e as práticas do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). O termo vem do conceito de Desenho Universal, da área do Desenvolvimento Arquitetônico e seus produtos, impulsionado pela primeira vez por Ronald L. Mace da Universidade Estadual da Carolina do Norte em 1980. Esse movimento teve como objetivo criar entornos físicos e ferramentas que possam ser utilizados pelo maior número de pessoas possíveis. Um exemplo clássico do Desenho Universal são as rampas das calçadas: ainda que originalmente fossem planejadas para pessoas usuárias de cadeiras de rodas, agora são usadas por todos, desde pessoas com carrinhos de compra a pais empurrando carrinhos de crianças. Como nosso interesse se centrava na aprendizagem, e não na arquitetura e seus produtos, preocupamo-nos com questões nas ciências da educação, e não mais com a aplicação direta dos princípios arquitetônicos originais. (*UDL Guidelines Version 2.0*, 2011)

Conforme definido no ano de 2008 na Lei de Oportunidades em Educação Superior (*Higher Education Opportunity Act*) dos Estados Unidos da América, o termo Desenho Universal para a Aprendizagem diz respeito a uma série de referências cientificamente válidas para guiar a prática educativa que:

(A) oferece flexibilidade nas formas como as informações são apresentadas, nas formas como os alunos respondem ou demonstram conhecimentos e habilidades e nas formas como os alunos se envolvem; e (B) reduz as barreiras na instrução, fornece acomodações, suportes e desafios apropriados e mantém altas expectativas de desempenho para todos os alunos, incluindo alunos com deficiência e alunos com proficiência limitada em inglês”. (*PUBLIC LAW 110–315*, 2008, p. 122)²

Segundo Heredero (2020), o DUA segue como princípios fundamentais propiciar múltiplos modos de apresentação dos conteúdos (flexibilidade), procurar diferentes formas de motivar e engajar os alunos bem como avaliar de diferentes formas como o aprendizado é expresso pelos discentes.

² “(A) provides flexibility in the ways information is presented, in the ways students respond or demonstrate knowledge and skills, and in the ways students are engaged; and “(B) reduces barriers in instruction, provides appropriate accommodations, supports, and challenges, and maintains high achievement expectations for all students, including students with disabilities and students who are limited English proficient”. (*PUBLIC LAW 110–315*, 2008, p. 122) Tradução livre do autor.

Os princípios norteadores do DUA contemplam a necessidade de se proporcionar vários meios de engajamento dos alunos, de apresentação e de ação e expressão, e podem ser definidos como:

Princípio I: Proporcionar Modos Múltiplos de Apresentação (o que da Aprendizagem). Princípio II: Proporcionar Modos Múltiplos de Ação e Expressão (o como da Aprendizagem). Princípio III: Proporcionar Modos Múltiplos de Implicação, Engajamento e Envolvimento (o porquê da Aprendizagem). (HEREDERO, 2020, p.736).

Para Salas (2019), ensinar de maneiras diversas, ouvir os alunos e engajar os estudantes são os três princípios da metodologia, que podem ser atingidos considerando-se:

1) Múltiplas formas de apresentação: Para potencializar a aprendizagem, o aluno precisa acessar diferentes apresentações do conteúdo. Assim, tente ensinar de diferentes formas o mesmo assunto. 2) Múltiplas representações da aprendizagem: Crie oportunidades para os alunos expressarem a aprendizagem, com o objetivo de compreender o que e como eles estão aprendendo. 3) Múltiplas formas de engajamento: Para aprender, é preciso que o aluno entenda a importância de adquirir esse conhecimento. Para tal, o professor precisa encontrar meios para motivar e engajar os alunos em prol da aprendizagem. (SALAS, 2019, on-line).

No Brasil o DUA ainda é pouco divulgado e pesquisado, e nos trabalhos publicados percebe-se maior ênfase ao aporte teórico da metodologia, não trazendo muitos exemplos de como aplicar a metodologia nos planejamentos de aula.

Embora haja quase trinta anos de pesquisas sobre o DUA em diferentes países, os registros de estudos sendo realizados por pesquisadores brasileiros é bastante recente. Zerbato (2018), preocupada em “[...] como ensinar os professores a planejar o ensino pensando na estratégia do DUA”, focou os estudos no desenvolvimento e na avaliação de um programa de formação de professores em DUA e apresenta uma revisão identificando algumas publicações que surgem timidamente no Brasil, sendo a primeira em 2013. Evidenciou-se, no estudo da referida pesquisadora, a ausência de pesquisas experimentais aplicadas no campo da educação a distância. Muito do que se viu foram estudos que se utilizam do DUA exclusivamente como base teórica. (BÖCK; GESSER; NUERNBERG, 2021, p.3).

Em relação ao DUA, considera-se que

(...) a aprendizagem do ser humano ocorre por meio de um complexo processo, sistematizado por esses estudos a partir de três redes cerebrais: uma rede de reconhecimento, especializada em receber e analisar informações, ideias e conceitos; outra rede, chamada de estratégica, responsável por planejar, executar e monitorar ações e uma terceira rede, denominada afetiva, que desempenha o papel de

avaliar padrões, designar significância emocional a eles e estabelecer prioridades. (MENDES, 2017, on-line)

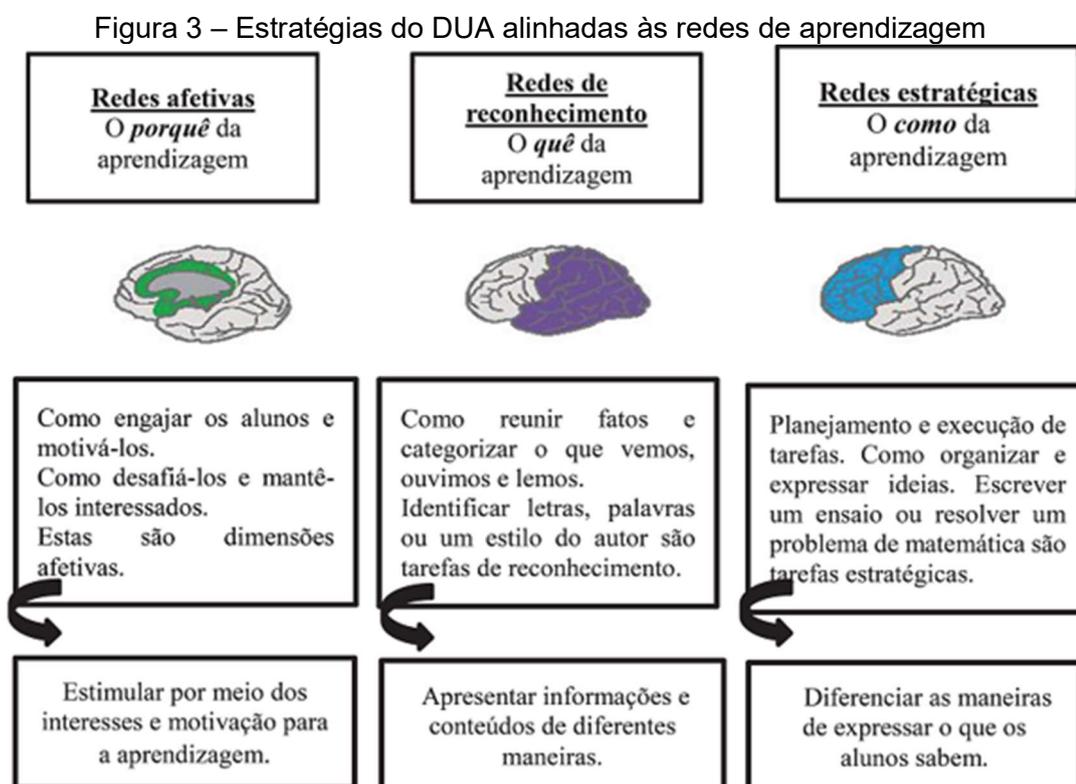
Segundo Mendes (2017), o DUA está alinhado aos pressupostos de Vygotski, pois:

(...) as atividades dessas redes estão em consonância com os três pré-requisitos para a aprendizagem descritos pelo psicólogo russo Lev Vygotsky, grande influenciador da educação contemporânea. Esses pressupostos são: o reconhecimento da informação a ser aprendida, a aplicação de estratégias para processar essa informação e o engajamento com a tarefa de aprendizagem. (MENDES, 2017, online).

4.3 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES DO DUA

Segundo Heredero (2021), as diretrizes do DUA estão organizadas em consonância com seus três princípios fundamentais que envolvem a representação ou apresentação, ação e expressão e motivação ou envolvimento.

Conforme Zerbato e Mendes (2018), os princípios do DUA devem estar relacionados às redes do cérebro mobilizadas durante o processo de aprendizagem, que estão detalhadas na figura 3:



Fonte: Zerbato e Mendes (2018, p.151).

Para Zerbato (2018), as **redes afetivas** estão relacionadas ao princípio do engajamento, e podem ser consideradas como sendo o “porquê” da aprendizagem, que podem ser estimuladas por meio de estratégias que promovam o interesse e motivação. As redes afetivas correspondem ao princípio do DUA, que consiste em proporcionar modos múltiplos de apresentação.

Em relação as **redes de reconhecimento**, Zerbato (2018) as considera como sendo estratégias pedagógicas que auxiliam na apresentação e reconhecimento da informação a ser aprendida, podem ser consideradas como o “quê” da aprendizagem, e podem ser estimuladas através da apresentação dos conteúdos de diferentes maneiras e formatos. As redes de reconhecimento compreendem o segundo princípio do DUA que orienta proporcionar modos múltiplos de reconhecimento.

Já em relação as **redes estratégicas**, Zerbato (2018) entende como sendo as estratégias utilizadas no sentido de auxiliar os estudantes a processar e demonstrar a informação aprendida, o que consiste no “como” da aprendizagem, podendo ser estimuladas através de *feedbacks* constantes e flexibilidade no formato das avaliações. As redes estratégicas estão ligadas ao princípio do DUA que traz informações relacionadas a ação e expressão.

Segundo Heredero (2020), analisando seus planejamentos de aula e comparando com os princípios e diretrizes do DUA, é provável que o docente encontre parte deles alinhados a suas práxis, sendo importante que o professor se dê conta que

As Diretrizes não devem ser aplicadas a um único aspecto do currículo, nem usadas com apenas alguns estudantes. O ideal é que sejam utilizadas para planejar e avaliar objetivos, metodologias, materiais e métodos de avaliação, a fim de criar um ambiente de aprendizagem completamente acessível para todos. (HEREDERO, 2020, p. 744).

Para Heredero (2020), os estudantes compreendem e percebem de diferentes formas os saberes apresentados. Tal fato pode estar relacionado à presença de deficiência sensorial, como por exemplo baixa visão, ou deficiência intelectual, como por exemplo a discalculia³. Porém não podemos negligenciar que outros fatores podem impactar a compreensão e percepção dos saberes, já que questões de língua

³ Etimologicamente, discalculia deriva dos conceitos “dis” (desvio) + “calcular” (calcular, contar), ou seja, é “um distúrbio de aprendizagem que interfere negativamente com as competências de matemática de alunos que, noutros aspetos, são normais”. (REBELO, 1998, p. 230).

e cultura terão influência relevante nestes aspetos. Ainda precisamos considerar que o tempo necessário para aprendizagem e a modalidade de apresentação, como por meio de texto impresso ou audiovisuais podem ter uma maior eficiência para um determinado grupo de alunos. A aprendizagem e a transferência dos saberes ocorrem quando múltiplas formas de apresentação são usadas, permitindo assim que os estudantes façam conexões internas, bem como entre conceitos. Então, pode-se dizer que um único meio de apresentação dos saberes não permitirá que todos os estudantes compreendam o conteúdo, sendo necessário fornecer múltiplas formas de apresentação.

Quando o estudante não consegue perceber a importância do aprendizado e/ou são necessários grandes esforços para compreensão dos saberes pelo seu formato de apresentação, criam-se barreiras para aprendizagem. Sendo assim, é importante trazer as informações em formatos que possam ser percebidos e compreendidos por todos. A figura 4, a seguir, descreve as diretrizes relacionadas ao primeiro princípio do DUA.

Figura 4 – Primeiro princípio do DUA

Primeiro princípio do DUA – proporcionar modos múltiplos de apresentação		
Diretriz	Ponto de verificação	Formas de implantação
Oferecer opções diferentes para a percepção	Oferecer opções que permitam personalização na apresentação de informações. Oferecer alternativas para informações auditivas Oferecer alternativas para informações visuais	Apresentar as informações em formato flexível, de modo que o estudante possa modificar características para facilitar sua percepção. Como exemplos pode-se citar: documentos que permitam alterar o tamanho da fonte do texto/imagens e contraste entre texto/imagem e o plano de fundo; uso de cor para destacar determinada informação; áudios e vídeos que permitam modificar o volume e a velocidade; o formato da apresentação visual e de outros elementos; a fonte da letra usada para materiais impressos. Quando feita a opção por informações em formato auditivo deve-se ofertar aos alunos opções como: transcrições escritas de vídeos e clipes de áudio; uso de materiais que tragam legendas; uso de recursos que auxiliem na compreensão dos sons como apoios visuais; uso de intérprete de Libras e descrições visuais dos áudios. Quando optado pelo uso de material com informações visuais é importante oferecer alternativas como: gráficos táteis ou objetos de referência; objetos físicos e modelos que permitam transmitir os conceitos; promover leituras coletivas dos materiais impressos ou utilizar ferramentas para conversão de texto em fala em materiais digitais.

<p>Fornecer várias opções para linguagem, expressões matemáticas e símbolos</p>	<p>Esclarecer vocabulário e símbolos</p> <p>Esclarecer a sintaxe e a estrutura</p> <p>Facilitar a decodificação de textos, notações matemáticas e símbolos</p> <p>Promover a compreensão entre diferentes idiomas</p> <p>Complementar uma informação com outras formas de apresentação</p>	<p>Quando se fizer necessário o uso de vocabulários e símbolos é importante levar em consideração que sua compreensão não é igualmente acessível a estudantes com diferentes formações, idiomas e conhecimentos lexicais. Então como recurso é importante que o docente traga múltiplas formas para compreensão da simbologia como: descrições textuais dos significados dos símbolos; relacionar com conceitos previamente estudados; destacar que simbologias mais complexas advêm das mais simples.</p> <p>A combinação de palavras e símbolos, com intuito de criar novos significados muitas vezes pode não ser acessível a todos alunos, nesse caso, importante que seja fornecido aos alunos esclarecimentos dessas estruturas pela conexão com estruturas aprendidas anteriormente; explicações e uso de recursos que as tornem mais explícitas.</p> <p>A decodificação é uma habilidade que exige um grande esforço dos estudantes, ainda que uma pequena parte consiga atingi-la mais rapidamente. Para auxiliar neste processo pode-se utilizar recursos como: utilizar texto digital com decodificação de voz; utilizar esclarecimentos de termos-chave que auxiliem na decodificação.</p> <p>Disponibilizar todas as informações no idioma dominante utilizando recursos visuais não linguísticos que auxiliem na compreensão dos conceitos.</p> <p>Utilizar formas de apresentação que sejam complementares, como figuras e objetos que auxiliem na compressão do sentido dos conceitos trabalhados, sempre esclarecendo aos estudantes as suas relações.</p>
<p>Oferecer opções para compreender e entender</p>	<p>Ativar ou substituir os conhecimentos anteriores</p> <p>Destacar modelos, características fundamentais, principais ideias e relacionamentos</p> <p>Orientar o processamento, a visualização e a manipulação de informações</p> <p>Maximizar a transferência e a generalização</p>	<p>Utilizar conhecimentos trabalhados anteriormente para construção de novos conhecimentos, estabelecer ligações entre conceitos, analogias e metáforas, trabalhar de forma que sejam feitas conexões entre os componentes curriculares. Destacar conceitos fundamentais e ofertar vários exemplos para que os conceitos fundamentais sejam assimilados pelos estudantes.</p> <p>Fornecer as informações de forma clara, em uma sequência lógica, eliminando distrações. Trazer os conteúdos de forma particionada e progressiva e optar por recursos variados para que as informações sejam compreendidas e manipuladas, como o uso atividades lúdicas e práticas.</p> <p>Oferecer aos alunos oportunidades para revisão e prática, trabalhar situações, trazidas pelo professor e criadas em parceria com os estudantes, que possam ser solucionadas mobilizando os conceitos trabalhados.</p>

Fonte: adaptado de Heredero (2020).

O primeiro princípio do DUA se relaciona a necessidade de o docente utilizar diferentes formatos de apresentação dos conteúdos, já que a forma que são oferecidos os saberes pode transformar-se em um obstáculo para aprendizagem.

A forma com que os estudantes agem e se expressam em sala de aula pode mudar significativamente entre seus pares, já que temos de considerar barreiras de mobilidade, linguagem e cognitivas. Desta forma é importante oferecer diferentes formas de ação e expressão, pois para Heredero (2020), a presença destas barreiras faz com que não haja um modo ideal, mas sim a necessidade de diversificação e flexibilidade.

É por isso que não há um único meio de ação e expressão ideal para todos os alunos e, conseqüentemente, é essencial fornecer diversas alternativas para realizar os processos que envolvam a ação e a expressão dos conhecimentos adquiridos. (HEREDERO, 2020, p. 753).

Na continuidade, a figura 5 descreve as diretrizes relacionadas ao segundo princípio do DUA.

Figura 5 – Segundo princípio do DUA

Segundo princípio do DUA – proporcionar modos múltiplos de ação e expressão		
Diretriz	Ponto de verificação	Formas de implantação
Fornecer opções para a interação física	Variar os métodos de resposta e navegação Otimizar o acesso a ferramentas, produtos e tecnologias de apoio	Oferecer diferentes alternativas para resposta dos estudantes onde estejam envolvidas habilidades motoras, como exemplo o uso de <i>mouse</i> ao invés de marcas de lápis ou caneta em questões de múltipla escolha. Promover uso de <i>softwares</i> e recursos alternativos, como telas sensíveis ao toque e teclados adaptados.
Proporcionar opções para a expressão e a comunicação	Usar múltiplos meios de comunicação Usar ferramentas variadas para construção e composição Definir competências com níveis de suporte graduados para prática e execução	Utilizar diferentes recursos para promoção da aprendizagem, como textos, objetos concretos, mídias e ferramentas digitais. Variar as estratégias utilizadas para resolução de problemas. Utilizar diferentes ferramentas, que se ajustem melhor as necessidades e diversidade dos estudantes, como corretores ortográficos, calculadoras, ferramentas gráficas e sites da <i>web</i> . Utilizar diferentes abordagens para obtenção dos resultados, promover <i>feedbacks</i> individuais, com base nas competências construídas, dando suporte e fornecendo exemplos de soluções criativas para resolução de problemas reais.

Fornecer opções para funções executivas	Orientar o estabelecimento adequado de metas	Definir metas e objetivos claros e de fácil acesso aos estudantes, disponibilizar listas de verificação para que os estudantes consigam acompanhar ou seu avanço.
	Apoiar o planejamento e o desenvolvimento da estratégia	Dividir as metas de longo prazo em objetivos de curto prazo, promover a reflexão sobre o avanço dos estudantes a partir de conversas e trocas sobre o trabalho que está em construção.
	Facilitar o gerenciamento de informações e recursos	Fornecer recursos para que os alunos mantenham as informações organizadas, como exemplos pode-se citar listas de verificação e avisos para organizar e sistematizar.
	Aumentar a capacidade de acompanhar os progressos	Fazer perguntas aos alunos que promovam a autorreflexão e desenvolver tarefas de autoavaliação, questionar os estudantes sobre o retorno que estão esperando.

Fonte: adaptado de Heredero (2020).

O segundo princípio do DUA se relaciona ao uso de recursos e apoios que promovam a aprendizagem. Estes apoios podem ter como objetivo uma maior acessibilidade aos estudantes, mas também se relaciona a possibilidade de os estudantes conseguirem gerenciar o seu processo de aprendizagem.

O que leva os alunos a se engajarem e se motivarem efetivamente na realização de uma tarefa pode estar relacionada com uma gama diversa de fatores como: conhecimentos prévios, culturais, pessoais, entre outro. Destaca-se que,

Para alguns, a novidade e a espontaneidade podem ser motivadoras, enquanto para outros podem gerar desmotivação ou até medo, preferindo ambientes rotineiros. Há quem prefira trabalhar sozinho, enquanto outros estão mais envolvidos no trabalho com os colegas. Na realidade, não existe uma forma única de participação ideal para todos os estudantes e em todos os contextos; portanto, é essencial fornecer várias opções para facilitar o envolvimento. (HEREDERO, 2020, p. 759).

A seguir a figura 6 descreve as diretrizes, relacionadas ao Terceiro princípio do DUA.

Figura 6 – Terceiro princípio do DUA

Terceiro princípio do DUA – proporcionar modos múltiplos de implicação, engajamento e envolvimento		
Diretriz	Ponto de verificação	Formas de implantação
Proporcionar opções para promover o interesse por parte dos estudantes	Otimizar a escolha individual e a autonomia	Permitir aos estudantes que participem de escolhas relacionadas as atividades a serem desenvolvidas, como formatos, prazos, níveis de desafio e suas metas.
	Otimizar a relevância, o valor e a utilidade das atividades	Desenvolver atividade diversas que sejam customizadas e personalizadas, significativas para os estudantes e permitam exploração, criação e comunicação dos resultados.
	Minimizar a sensação de insegurança e as distrações	Adaptar as tarefas de forma a trazer maior segurança aos estudantes, como no caso de apresentações públicas, que podem não ser adequadas para todos. Variar os níveis de estímulo sensorial.
Proporcionar opções para manter o esforço e a persistência	Ressaltar a relevância de metas e objetivos	Criar objetivos e metas de curto prazo para entrega das tarefas, acordar e considerar as ponderações dos alunos para as datas, ofertar recursos para o gerenciamento do tempo.
	Variar as exigências e os recursos para otimizar os desafios	Ter flexibilidade na forma em que são avaliadas as tarefas, valorizando o processo, o esforço e a melhoria conquistada pelo aluno.
	Fomentar a colaboração e a cooperação	Promover o trabalho em grupo, com formato flexível, onde funções, objetivos e responsabilidades estejam definidas para os integrantes, com o professor mediando para que os participantes do grupo se auxiliem na construção dos saberes.
	Utilizar o retorno (<i>feedback</i>) orientado para o domínio em uma tarefa	Promover retornos que enfatizem o que o aluno já construiu, dando ideias de como lidar de forma com as lacunas, sempre utilizando um caráter construtivo, sem incentivar comparações e competição.
Proporcionar opções para a autorregulação	Promover expectativas e crenças que otimizem a motivação	Promover a autorreflexão e auto esforços, criar o processo com metas pessoais adequadas e levando em conta os pontos fortes dos alunos. Trabalhar com situações que auxiliem os alunos a lidar com frustrações cotidianas e a partir destas situações (reais ou simuladas) desenvolver habilidade para seu enfrentamento.
	Facilitar estratégias e habilidades pessoais para lidar com os problemas da vida cotidiana	
	Desenvolver a autoavaliação e a reflexão	Utilizar recursos que tragam para o aluno de forma clara seus avanços, como gráficos e pontuações em atividades digitais.

Fonte: adaptado de Heredero (2020).

O terceiro princípio do DUA se relaciona a necessidade de o estudante estar engajado e comprometido com as tarefas, para que então possa ocorrer a aprendizagem. Também faz referência a como as tarefas são aplicadas e como é realizada a avaliação dos resultados, de forma a promover uma autorreflexão por meio de *feedbacks* e orientações. Importante ressaltar que

Múltiplas apresentações dessa natureza não apenas garantem que as informações sejam acessíveis a estudantes com deficiências perceptivas ou sensoriais específicas, mas também facilitam o acesso e a compreensão de outros alunos. (HEREDERO, 2020, p. 745).

Desta forma é desejável que, ao planejar sua aula, o professor possa pensar no Desenho Universal para Aprendizagem, em seus princípios e nas redes mobilizadas nos processos de ensino e aprendizagem, que foram apresentadas anteriormente (Figura 3) do presente capítulo, com o intuito de promover a utilização de diferentes recursos e estratégias, tornando assim suas aulas mais inclusivas e instigantes para os estudantes.

4.4 OS CURRÍCULOS TRADICIONAS E O DUA

Para dar início a este tópico primeiramente faz-se necessário conceituar o que se entende por currículo. Neste contexto,

À palavra currículo associam-se distintas concepções, que derivam dos diversos modos de como a educação é concebida historicamente, bem como das influências teóricas que a afetam e se fazem hegemônicas em um dado momento. Diferentes fatores socioeconômicos, políticos e culturais contribuem, assim, para que currículo venha a ser entendido como:

- (a) os conteúdos a serem ensinados e aprendidos;
- (b) as experiências de aprendizagem escolares a serem vividas pelos alunos;
- (c) os planos pedagógicos elaborados por professores, escolas e sistemas educacionais;
- (d) os objetivos a serem alcançados por meio do processo de ensino;
- (e) os processos de avaliação que terminam por influir nos conteúdos e nos procedimentos selecionados nos diferentes graus da escolarização. (MOREIRA; CANDAU, 2017, p. 17).

Os currículos atuais se mostram deficientes de várias maneiras, para Heredero (2020) os principais aspectos são:

- a) Os currículos são deficientes em relação a quem eles podem ensinar: Frequentemente, os currículos não são organizados, projetados ou validados para serem usados com a diversidade de estudantes que povoam nossas salas de aula. Alunos que estão nos

extremos – superdotados ou com altas habilidades, com necessidades educacionais especiais ou deficiências, que estão aprendendo a língua da instrução, entre outros – frequentemente, são prejudicados nesses planos de aprendizagem, por serem projetados para uma média fictícia, com currículos que não consideram essa diversidade.

b) Os currículos são deficientes em relação ao que podem ensinar: Muitas vezes, os currículos são projetados para transmitir ou avaliar informações ou conteúdos sem considerar o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem – habilidades que os estudantes precisam para compreender, avaliar, sintetizar e transformar informações em conhecimentos úteis. Os currículos, no geral, continuam a ser construídos, em grande parte, de forma impressa e/ou escrita, adequados para a transmissão de conteúdo narrativo e expositivo. No entanto, eles não são bons para informações que exigem o entendimento de processos dinâmicos e relações, cálculos ou procedimentos.

c) Os currículos são deficientes em relação a como eles podem ensinar: Normalmente, os currículos têm opções de ensino muito limitadas. Não apenas são mal elaborados, ao diferenciar o ensino com diversidade de estudantes ou frente a um aluno com seus distintos níveis de compreensão, mas também são deficientes por serem incapazes de fornecer muitos dos elementos-chave para o sucesso educacional, evidenciados pela Pedagogia e pela capacidade de destacar características críticas ou grandes ideias, de proporcionar os conhecimentos prévios necessários, de relacionar as capacidades atuais com as prévias, de modelar ativamente as estratégias e as habilidades de sucesso, de dinamizar o processo ou de fornecer um andaime graduado ou um crescimento gradual, entre outros. A maioria dos currículos é melhor apresentando a informação do que a ensinando. (HEREDERO, 2020, p. 739).

Nesta perspectiva, os currículos tradicionais são um dos principais obstáculos existentes para aprendizagem já que:

os currículos inflexíveis, tamanho único para todos. São precisamente esses currículos inflexíveis que geram barreiras não intencionais para o acesso ao aprendizado. Os estudantes que estão nos extremos, como os superdotados e os com altas habilidades e os estudantes com deficiência, são particularmente vulneráveis. Um desenho curricular deficiente poderia não atender a todas as necessidades de aprendizagem, incluindo os estudantes que poderíamos considerar na média. (HEREDERO, 2020, p. 735).

O DUA considera em seus currículos a presença de 4 componentes inter-relacionados que são os objetivos, os métodos, os materiais e a avaliação. Estes aspectos estão presentes em currículos tradicionais, porém no DUA, os mesmos passam a ter significados e compreender novos aspectos, conforme descrito na figura 7:

Figura 7 – O currículo tradicional e o currículo DUA

	CURRÍCULO TRADICIONAL	CURRÍCULO DUA
OBJETIVOS	Expectativas de aprendizagem que todos devem dominar; Relacionados ao conteúdo e desempenho; Padronizados.	Expectativas de aprendizagem diferenciadas de acordo com a diversidade dos estudantes; Relacionados ao desenvolvimento dos estudantes; Flexíveis.
MÉTODOS	Definidos previamente com objetivo de acelerar a aprendizagem.	Flexíveis e variados; Partem do acompanhamento continuado do progresso dos alunos.
MATERIAIS	Padronizados e nem sempre acessíveis para todos os estudantes.	Diferencial de variabilidade, acessibilidade e flexibilidade; Auxiliam a manter a motivação e engajamento.
AValiação	Avaliação ocorre em momentos pontuais e utilizando poucos instrumentos; Muitas vezes o método de avaliação torna-se uma barreira para que o estudante demonstre de forma significativa suas aprendizagens.	Avaliação ocorre ao longo do processo, utilizando uma variedade de instrumentos; Faz uso de ajudas e formas que evitam resultados influenciados por fatores relacionadas aos instrumentos; Avaliação reduz ou elimina barreiras que são relacionadas ao método e não a aprendizagem.

Fonte: adaptado de Heredero (2020).

Assim, compreende-se que

O DUA observa os aspectos cognitivos e afetivos dos sujeitos. Essa perspectiva não se pauta pela ideia de que existe um estudante padrão ou homogêneo, pois se parte do pressuposto de que as pessoas se apropriam do conhecimento (conteúdos e conceitos) de variadas maneiras. O reconhecimento da pluralidade humana é o que possibilita a identificação de barreiras pedagógicas e atitudinais. (PLETSCH et al., 2021, p. 22).

Considerando diferentes aspectos sobre o DUA, contempla-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que tem como um de seus objetivos garantir a educação com equidade, por meio do estabelecimento das competências essenciais para a formação do cidadão. Segundo a BNCC (2017), as dez competências gerais a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo da educação básica são:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Considerando as competências gerais estabelecidas pela BNCC, que não trazem conteúdos, mas sim uma série de habilidades relacionadas as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos ao longo da educação básica, afim de promover uma formação integral do sujeito, mostram-se necessárias ações para repensar e reestrutura os currículos, de forma a garantir a aprendizagem para totalidade dos alunos.

Como apresentado previamente, a figura 7 aponta características tanto dos currículos tradicionais como dos currículos elaborados em consonância com o DUA, pode-se observar que o currículo tradicional se mostra menos flexível, o que o torna pouco abrangente quando se pensa na pluralidade dos estudantes, já o currículo DUA se mostra customizável, fato que se alinha ao que corrobora a BNCC.

5 PERCURSO METODOLOGICO

A pesquisa, aprovada pelo Comitê de Ética sob protocolo número CAAE: 49034821.4.0000.5349, teve um caráter exploratório, com análise qualitativa de dados, coletados a partir de revisão de literatura, interações com docentes, análise de planos de aula e questionários de pesquisa.

A intenção foi que, a partir de trocas entre docentes e o preenchimento dos questionários, fossem levantadas informações como: se os docentes conheciam DUA, como o entendiam, e se o aplicavam em suas práticas de aula, sem intuito de quantificar ou analisar apontamentos de forma estatística, mas aprofundar as reflexões sobre a temática. Considerando os aspectos acima mencionados a opção por uma metodologia qualitativa de pesquisa se mostrou mais adequada.

A escolha do enfoque qualitativo para pesquisa é corroborada pela ideia de que “O enfoque qualitativo utiliza a coleta de dados sem medição numérica para descobrir ou aprimorar perguntas de pesquisa no processo de interpretação” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p.33). Assim, neste contexto

O enfoque qualitativo é selecionado quando buscamos compreender a perspectiva dos participantes (indivíduos ou grupos pequenos de pessoas que serão pesquisados) sobre os fenômenos que os rodeiam, aprofundar em suas experiências, pontos de vista, opiniões e significados, isto é, a forma como os participantes percebem subjetivamente sua realidade. (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p.176).

A pesquisa utilizou formulários com questões fechadas e abertas, este formato foi escolhido levando em consideração a complexidade do problema e a necessidade de respostas que trouxessem o ponto de vista dos entrevistados, com questões que dessem liberdade para livre escrita.

A pesquisa iniciou-se pela realização de uma revisão de literatura sobre ações e produções acadêmicas relacionadas à temática DUA, sendo utilizadas palavras-chave “Desenho universal para aprendizagem” *<and>* “ensino de ciências da natureza” para a busca dos materiais. Estas buscas foram feitas em bancos de dados acadêmicos como Scopus, Scielo e Google Acadêmico. Após a seleção do material, a partir de uma análise de conteúdo, foram selecionados materiais com maior relação e relevância para o tema da pesquisa.

Na sequência elaborou-se e aplicou-se, de forma online, um questionário inicial de pesquisa, disponível no Apêndice B, com caráter exploratório, com finalidade

de realizar um diagnóstico, sobre conhecimentos prévios dos docentes em relação ao DUA. Neste questionário também foi coletado a manifestação de interesse por parte dos docentes em participarem do grupo de discussão.

Na continuidade da pesquisa foi criado, na plataforma Google Sala de Aula, um ambiente de interação, para encontros assíncronos do grupo de discussão, onde inicialmente foram apresentados o conceito e o histórico do DUA para, posteriormente, oportunizar trocas de experiências entre os docentes e relatos e discussões sobre o uso do DUA em suas práticas em sala de aula. O ingresso dos docentes selecionados deu-se por meio de e-mail convite, com o código da turma, enviado pelo pesquisador responsável.

As interações entre o grupo de discussão ocorreram de forma remota, ao longo dos meses de abril e maio de 2022. A atividade final do grupo de discussão consistiu, na elaboração, por parte dos docentes participantes, de um plano de aula contemplando os princípios do DUA. Um plano modelo foi elaborado e enviado pelo pesquisador responsável, sendo que os planos elaborados pelos docentes do grupo poderiam seguir o modelo como base ou utilizar outro formato de plano de aula.

Ao final das interações, foi elaborado e aplicado um questionário final com caráter exploratório, trazendo questões qualitativas e quantitativas, utilizando a ferramenta Formulários do Google, para avaliação do grupo em relação a relevância do grupo de discussão e apropriação do DUA. O questionário final foi respondido apenas por professores que participaram do grupo de discussão e fizeram o envio dos seus planos de aula.

O passo seguinte foi a análise dos dados coletados ao longo da pesquisa, a partir dos questionários, grupo de discussão, planos de aula e posterior escrita da dissertação.

Os dados foram analisados a partir de uma análise descritiva, considerando a existência de informações quantitativas e qualitativas e tendo em vista a natureza da pesquisa, que pode ser considerada descritiva, pois para Gil (2008)

As pesquisas deste tipo têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados. (GIL, 2008, p. 28).

Ainda segundo Gil (2008), as pesquisas descritivas comumente se mostram preocupadas em analisar questões práticas, o que corrobora com os objetivos desta pesquisa que estão relacionados a utilização do DUA como recurso pedagógico para o ensino de ciências da natureza. Em complemento a esta ideia, a análise descritiva promove uma descrição detalhada de características e de relações existentes favorecendo uma análise de forma mais ampla e completa, já que se preocupa em descrever fatos e dados de maneira real e verídica (CERVO et al, 2007).

5.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa teve como participantes professores de Ciências da Natureza da Educação Básica, que lecionam em escolas da rede pública e privada. Para o questionário inicial a expectativa era atingir uma amostra de 100 professores da Educação Básica. Para formação do grupo de discussão, foi definido um limite máximo de 20 professores, respondentes do questionário inicial e que evidenciaram o desejo de participar dessa fase da pesquisa. Um limite mínimo de indivíduos não foi estabelecido.

Na seleção dos participantes do grupo de discussão foram considerados os seguintes critérios:

- Critérios de inclusão: Professores das disciplinas de Ciências da Natureza da Educação Básica de escolas da rede pública e privada que manifestarem interesse em participar do grupo de discussão por meio do questionário inicial de pesquisa.
- Critérios de exclusão: Professores não docentes das disciplinas de Ciências da Natureza da Educação Básica e professores que mesmo tendo respondido o questionário inicial não manifestarem interesse de participar do grupo de discussão, ou que manifestem interesse após a seleção dos 20 primeiros docentes.

5.2 ETAPAS DA PESQUISA

A primeira etapa da pesquisa teve início no primeiro semestre de 2021, com a elaboração de uma revisão de literatura com objetivo de coletar maiores informações sobre o DUA e o que já havia sido publicado em relação a sua utilização no ensino de Ciências da Natureza. O próximo passo, que consistiu na segunda etapa, foi a

elaboração e escrita de um projeto de pesquisa e submissão do mesmo para aprovação junto ao Comitê de Ética da Universidade Luterana do Brasil, onde foram delineadas importantes informações da pesquisa como objetivos, público alvo, ferramentas de coleta de dados, etc.

Após a aprovação do projeto, realizou-se, nos meses de outubro e novembro de 2021, a terceira etapa, que foi a aplicação do questionário inicial da pesquisa. Entre os meses de março e abril de 2022, desenvolveu-se a quarta etapa da pesquisa, que consistiu na criação de um grupo de trabalho onde foram apresentados materiais sobre o DUA e realizadas discussões sobre a temática com um grupo de docentes.

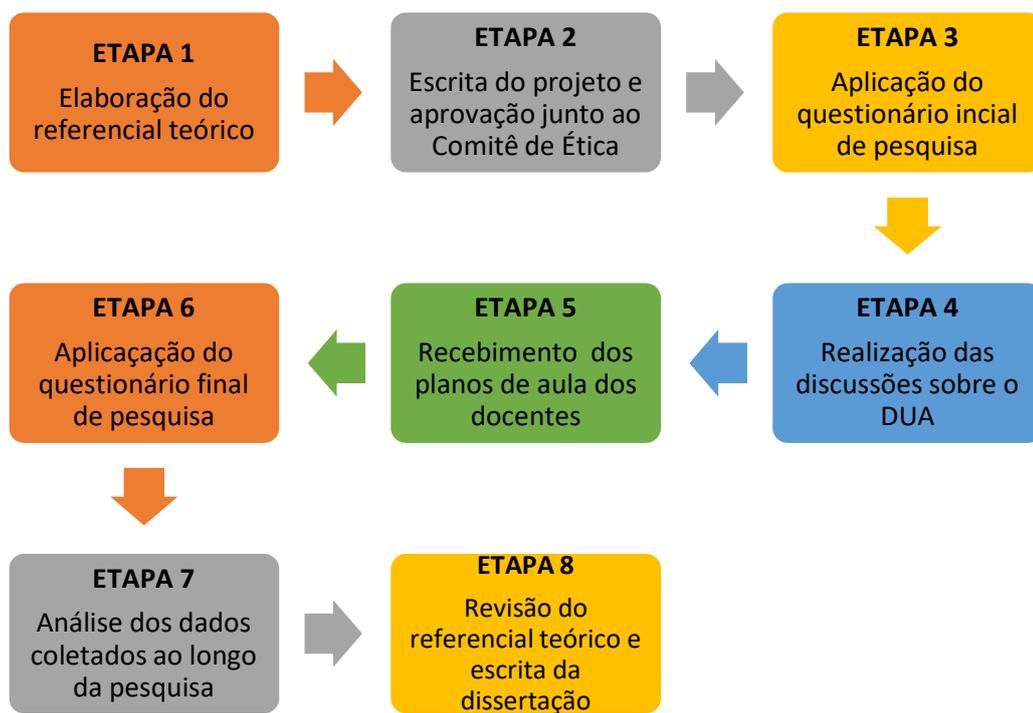
A quinta etapa da pesquisa compreendeu o envio de um plano de aula modelo, elaborado considerando o DUA os seus princípios e solicitados aos docentes participantes do grupo de trabalho a criação e envio de um plano de aula seu, que julgassem estar considerando o DUA em sua elaboração.

A sexta etapa da pesquisa ocorreu após recebimento dos planos de aula e consistiu no envio do questionário final da pesquisa, feito apenas aos docentes que encaminharam seu plano.

Em seguida foi realizada a sétima etapa, onde foram analisados os dados coletados ao longo da pesquisa, que inferiu na avaliação dos planos de aula recebidos com objetivo de identificar a presença dos princípios do DUA a partir das redes mobilizadas, a avaliação das respostas do questionário e das discussões do grupo de trabalho.

O término da pesquisa, etapa 8, deu-se a partir da revisão do referencial teórico para escrita final da dissertação. O fluxograma indicado na Figura 8 tem como objetivo elucidar as etapas da pesquisa.

Figura 8 – Fluxograma das etapas da pesquisa



Fonte: de autoria própria.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados ao longo da pesquisa, por meio de questionários, e análise de planos de aula enviados pelos docentes, foram analisados de forma qualitativa, com o objetivo de verificar o quanto os docentes conheciam sobre o DUA, como era compreendido e estava presente em seus planos de aula.

6.1 QUESTIONÁRIO INICIAL

Foram recebidas 32 respostas ao questionário inicial da pesquisa, sendo que o envio do questionário e aceite das respostas ocorreu entre os meses de outubro e novembro de 2021 e 22 professores manifestaram interesse em participar do grupo de discussão. De acordo com os critérios estabelecidos para formação do grupo de discussão foi realizada a exclusão de 6 professores, por não trabalharem com a disciplina de Ciências do Ensino Fundamental e nem com as disciplinas de Ciências da Natureza do Ensino Médio, sendo então o grupo de trabalho foi composto por 16 docentes.

Os questionários continham questões em diferentes formatos, fazendo uso de escalas ou com respostas abertas por exemplo. O Apêndice B, traz o questionário inicial de pesquisa de forma íntegra. A seguir são descritas e analisadas questões consideradas centrais para que os objetivos da pesquisa sejam respondidos, bem como dado um panorama geral da estrutura do questionário e apresentado um perfil dos participantes.

As primeiras questões foram constituídas de um caráter diagnóstico, com objetivo de obter informações dos participantes como: rede de ensino que atuavam, disciplinas que lecionavam, cidade em que trabalhavam. Considerando as respostas obtidas, o perfil dos participantes trouxe as seguintes informações:

- 69% (22 professores) disseram lecionar na rede pública de ensino; enquanto 31% (10 professores) na rede privada;
- 1 dos professores respondentes não estava lecionando no momento que respondeu o questionário, enquanto 31 respondentes lecionavam em escolas do Rio Grande do Sul;
- 10 professores atuavam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), 10 professores atuavam do 6º ao 9º do Ensino

Fundamental, enquanto 15 professores atuavam no Ensino Médio (os participantes podiam se enquadrar em mais de uma divisão);

- Em relação as disciplinas lecionadas, 10 professores (31,3%) informaram ser professores de Ciências da Natureza, 6 (18,8%) do componente de Biologia, 8 (25%) do componente de Física, 5 (15,6%) do componente de Química, 2 (6,3%) de Matemática e os demais professores de disciplinas diversas ou atividades relacionadas à inclusão.

Uma das questões presentes no questionário inquiria os docentes sobre conhecerem ou não o DUA, tendo-se obtido como resultado que 5 docentes (15,6%) da amostra conheciam o DUA enquanto 27 docentes (84,4%) desconheciam este recurso. O resultado obtido na questão demonstra que a maioria dos professores não conhecia o DUA e suas bases teóricas e esta informação foi fundamental para a organização das reflexões e ações junto ao grupo de discussão.

Na sequência, foi solicitado aos docentes que conheciam o DUA que citassem brevemente aspectos da metodologia, e as respostas obtidas estão disponíveis na figura 9:

1. Figura 9 – Respostas dos docentes que disseram conhecer o DUA

Resposta 1	<i>O design universal foca na criação e implementação de metodologias e materiais didáticos multimodais, que atendam as diferentes especificidades dos alunos simultaneamente, ou seja, são estratégias que podem atender alunos com e sem deficiência, proporcionando um processo de ensino e aprendizagem equitativo para todos.</i>
Resposta 2	<i>Uma abordagem para reduzir barreiras ao aprendizado.</i>
Resposta 3	<i>É um conjunto de estratégias, recursos e ou métodos com a intenção de flexibilizar a aprendizagem da pessoa com deficiência, com a intencionalidade de garantir a equidade na certeza da construção do conhecimento universal.</i>
Resposta 4	<i>Uma proposta para todos os públicos. Acessibilidade em todas as dimensões...</i>
Resposta 5	<i>O que torna um currículo acessível para todos minimizando barreiras</i>

Fonte: a pesquisa.

É possível observar que as respostas trazem como similaridade a questão do DUA como abordagem para tornar o aprendizado mais acessível o que está alinhado ao referencial teórico. Por sua vez, Heredero (2020) afirma que o DUA tem em seus

princípios uma aprendizagem customizável e acessível ao maior número de estudantes.

Aos respondentes que disseram não conhecer o DUA, foi questionado o que acreditavam ser, pois embora não conhecessem formalmente o conceito poderiam ter alguma ideia e/ou questionamento sobre o DUA, e as escritas foram diversas, como pode ser observado na figura 10.

Figura 10 – Respostas dos docentes que disseram não conhecer o DUA

Resposta 1	<i>Acredito que deva ser uma ferramenta para organizar a aprendizagem dos alunos</i>
Resposta 2	<i>Representação gráfica de situações que estão sendo analisadas ou estudadas</i>
Resposta 3	<i>Pelo nome acredito que seja alguma metodologia/currículo/fazer docente que vise inclusão de alguma forma, um modo que sirva para aprendizagem de todos(as).</i>
Resposta 4	<i>Uma metodologia que seja eficaz em diversos cenários</i>
Resposta 5	<i>Liberdade de se expressar pelo desenho.</i>
Resposta 6	<i>Suponho que seja uma ferramenta de auxílio na aprendizagem utilizando mídias digitais</i>
Resposta 7	<i>Uma forma de organizar os objetos de conhecimento de determinada disciplina.</i>
Resposta 8	<i>Algum processo utilizado para aprendizagem em qualquer área de estudo</i>
Resposta 9	<i>Acredito que, assim como o desenho universal para acessibilidade, que tem por objetivo dar acesso e estender o acesso à todos os indivíduos, o desenho universal para a aprendizagem, também considere os diferentes estilos de aprendizagem para o ensino.</i>
Resposta 10	<i>Pelo nome acredito que seja algo relacionado a uma metodologia facilitadora da aprendizagem</i>
Resposta 11	<i>É uma abordagem que procura minimizar as barreiras metodológicas</i>
Resposta 12	<i>Um estudo que reunirá recursos e tecnologias para auxiliar na aprendizagem de todos os alunos</i>
Resposta 13	<i>Talvez metodologias padronizadas para o ensino</i>
Resposta 14	<i>A ideia do Desenho Universal é, justamente, evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com deficiências, assegurando que todos possam utilizar com segurança e autonomia os diversos espaços construídos e objetos. Ao longo de nossa vida mudamos nossas características e atividades.</i>
Resposta 15	<i>Talvez uma nova metodologia de ensino que pode ser aplicada em todos os níveis de aprendizagem.</i>

Resposta 16	<i>Não tenho ideia.</i>
Resposta 17	<i>Não tenho uma concepção a retratar</i>
Resposta 18	<i>Uma metodologia que pode ser adaptada a qualquer situação</i>
Resposta 19	<i>Desenho para melhorar e facilitar a vida cotidiana.</i>
Resposta 20	<i>Penso que seja uma ferramenta para auxiliar os alunos nas mídias digitais.</i>
Resposta 21	<i>Porque amo desenhar. Tenho projetos de inclusão e diversidade cultural no meu mestrado em que faço muitas atividades com desenhos. Tenho um livro ilustrado por mim que estou fazendo orçamento para produzi-lo.</i>
Resposta 22	<i>Uma maneira diferente de ensinar</i>
Resposta 23	<i>Uma forma de aprendizagem baseadas em desenho.</i>
Resposta 24	<i>Metodologia de inclusão.</i>
Resposta 25	<i>Não tenho ideia</i>
Resposta 26	<i>Estou no doutorado em educação em Ciências e não ouvi falar de DUA.</i>
Resposta 27	<i>Uma metodologia que envolva todos os alunos e sala de aula</i>

Fonte: a pesquisa.

A partir das respostas dos professores participantes desta primeira etapa da pesquisa, percebe-se que, mesmo sem um aporte teórico, houve uma aproximação do que é trazido por Heredero (2020) como sendo os princípios do DUA, já que parte destes professores explicitam ideias relacionadas à adaptação, flexibilidade e superação de barreiras. Pode-se observar esta aproximação nas respostas 4, 10 e 14.

Uma questão relevante, considerando os objetivos de pesquisa, questionava o quanto os docentes acreditavam que o DUA poderia beneficiar a aprendizagem dos alunos. O resultado obtido mostrou que 65,6% acreditavam que o DUA pudesse ser muito benéfico, 28,1% razoavelmente benéfico, 3,1% pouco benéfico e 3,1% que não trouxesse nenhum benefício.

Em seguida, inqueriu-se aos docentes sobre o quanto consideram suas aulas inclusivas e as respostas mostram que 8 docentes (25%) consideram suas aulas muito

inclusivas e acessíveis, 21 docentes (65,6%) consideram suas aulas razoavelmente inclusivas e acessíveis, 2 docentes (6,3%) poucas inclusivas e acessíveis enquanto apenas 1 docente (3,1%) considera suas aulas não inclusivas e acessíveis.

A questão final indagou os docentes em relação ao interesse em participar de um grupo de discussão sobre o DUA e 22 docentes manifestaram interesse, enquanto 10 professores responderam que não gostariam de participar das discussões.

Com base na manifestação dos docentes sobre terem interesse em participar das discussões sobre o DUA foram enviados convites via e-mail, coletado por meio do questionário inicial de pesquisa, para que acessassem o ambiente de discussão, que foi criado utilizando o Google Sala de Aula, um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), que pode ser acessado de forma gratuita.

6.2 AMBIENTE DE DISCUSSÃO

Inicialmente, previa-se que as discussões entre os docentes fossem realizadas por meio de um grupo focal (termo mencionado nas questões e repostas dos questionários de pesquisa), porém devido aos efeitos causados pela pandemia de Covid-19, que mudou significativamente a rotina dos docentes, impactando na demanda de trabalho e disponibilidade de tempo livre a aderência dos docentes às discussões foi menor do que o esperado. Desta forma, optou-se por trabalhar com a ideia de um grupo de discussão, que traz um formato mais livre em comparação a um grupo de foco.

As ações com o grupo de discussão ocorreram entre os meses de abril e maio de 2022, em um AVA⁴, criado utilizando a ferramenta Google Sala de aula. Foram enviados convites de ingresso ao ambiente aos docentes que manifestaram interesse em participar das discussões por meio do questionário inicial de pesquisa e que se enquadraram nos critérios de seleção.

Dezesseis docentes foram selecionados para participar do grupo de discussão, 22 demonstraram interesse, porém 6 foram excluídos por não atenderem o critério de inclusão - ser docente das disciplinas de ciências da natureza. Após a criação do ambiente de discussão, a colaboração nas discussões e o envio dos planos de aula ocorreu por parte de 3 professores de forma efetiva.

⁴ URL onde pode-se obter mais informações sobre o AVA Google Sala de aula https://edu.google.com/intl/ALL_br/workspace-for-education/classroom/

A etapa inicial das interações do grupo de discussão efetivou-se a partir do compartilhamento e indicação de leitura do texto “Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)” do autor Eladio Sebastián-Heredero, que teve como propósito apresentar aos docentes o DUA e seus princípios. Este texto foi compartilhado, no espaço criado utilizando o Google Sala de Aula.

Na etapa seguinte, compartilhou-se, via Google Sala de Aula, um vídeo⁵ com informações sobre como aplicar o DUA na educação inclusiva e o texto⁶ “Como ser inclusivo desde o planejamento?” da autora Paula Salas, publicado na revista Nova Escola, edição 319, de 01 de fevereiro 2019. Dentre as ações realizadas com o grupo de discussão, também foram feitas postagens no mural do AVA sobre as redes mobilizadas para aprendizagem e os princípios do DUA, além de questionamentos com intuito de instigar os docentes a refletirem sobre o DUA em suas práticas de sala de aula.

Na etapa final das discussões, compartilhou-se com os docentes do grupo um plano de aula modelo, disponível no Apêndice D, elaborado pelo autor da pesquisa, que considerava o DUA em sua criação e, após esta publicação, os docentes foram convidados a elaborar e enviar um plano de aula considerando o DUA. Para finalizar enviou-se o *link* para o preenchimento do questionário final de pesquisa. A figura 11 mostra *layout* da tela inicial do ambiente virtual utilizado para as discussões.



Fonte: de própria autoria.

⁵ URL do vídeo Educação inclusiva – aplicação do desenho universal de aprendizagem <https://www.youtube.com/watch?v=QmeOpPhg4Rk>

⁶ URL do texto “Como ser inclusivo desde o planejamento?” <https://novaescola.org.br/conteudo/15226/como-ser-inclusivo-desde-o-planejamento>

6.3 QUESTIONÁRIO FINAL

O questionário final foi respondido pelos docentes que enviaram os planos de aula para análise. As questões que compõem o questionário estão disponíveis no Apêndice C. Importante ressaltar que este questionário foi respondido de forma online, após o término das discussões do grupo de trabalho, desta forma o DUA e seus princípios já era conhecido pelos docentes respondentes.

Uma das questões interrogou os professores a respeito da importância que o DUA teria para aprimorar sua prática docente, e a totalidade dos professores considerou o DUA como sendo importante.

A figura 12 apresenta o compilado das respostas dos respondentes da pesquisa, quando questionados em como o DUA poderia aprimorar sua prática docente.

Figura 12 – Respostas dos docentes sobre como o DUA pode aprimorar a prática docente

Resposta 1	<i>Acredito que oferecer ensino em massa tal como ocorre atualmente é o grande problema do processo de ensino-aprendizagem, por esse motivo pensar em implementar o DUA, é a meu ver uma possibilidade de personalizar o ensino, garantindo a inclusão do aluno com deficiência no processo, proporcionando ao professor uma oportunidade de pensar ou repensar sua atuação Pedagógica, o currículo e a elaboração de recursos e materiais adequados para o ensino de cada estudante.</i>
Resposta 2	<i>DUA estimula com que o docente construa uma aula que favoreça as diferentes formas de aprendizagem. Assim, um estudante consegue se desenvolver muito melhor por conta das diferentes metodologias empregadas na mesma aula, oportunizando a aquisição do conhecimento por parte do estudante.</i>
Resposta 3	<i>Planejando aulas e atividades que contemplem a todos</i>

Fonte: a pesquisa.

Também foi questionado aos professores sobre estarem pensando no DUA no momento de planejando de suas aulas e, novamente, a totalidade dos docentes disse estar propenso a empregar o DUA ao fazer seu planejamento de aulas.

A Figura 13 indica as respostas para questão sobre como os participantes estavam pensando o DUA em seu planejamento.

Figura 13 – Respostas da questão sobre como os docentes estão pensando o DUA em seus planejamentos

Resposta 1	<i>Cada vez mais tenho pensado em como incluir verdadeiramente cada aluno, respeitando suas especificidades, assim vejo no DUA a possibilidade de atender às necessidades de todos os indivíduos envolvidos no processo, as demandas de ensino de cada aluno e as minhas demandas enquanto professor.</i>
------------	---

Resposta 2	<i>Durante o meu planejamento tento pensar na diversidade de ideias e inteligências presentes nas minhas turmas. Assim, busco realizar ações que possam atingir da melhor forma meus alunos e minhas alunas. Contudo, sei que ainda tenho que melhorar e que não alcanço todos os meus educandos na maioria das vezes.</i>
Resposta 3	<i>Com atividades que todos os alunos possam realizar, ou que sejam realizadas em duplas.</i>

Fonte: a pesquisa.

Na questão sobre o quanto acreditavam que o DUA pudesse impactar na aprendizagem dos alunos, os três docentes integraram o grupo de discussão consideraram que o DUA possa ser muito benéfico ao processo de aprendizagem.

Indagou-se também os professores em relação sobre o quanto consideram suas aulas inclusivas acessíveis aos alunos, e todos os professores pertencentes a amostra apontaram suas aulas como sendo razoavelmente inclusivas e acessíveis.

Quando questionado aos docentes o quando acharam relevante a participação no grupo de discussão, 2 docentes apontaram como sendo muito relevante, enquanto 1 docente apontou ser razoavelmente relevante.

Finalizando o questionário foi solicitado aos participantes que descrevessem qual a importância da participação no grupo de discussão e as respostas estão disponíveis na figura 14:

Figura 14 – Respostas dos docentes sobre a importância da participação do grupo de discussão

Resposta 1	<i>Os materiais disponibilizados, principalmente o artigo, propiciaram uma boa noção dos conceitos envolvidos no DUA, por esse motivo considero que o grupo foi importante e oportuno, e com certeza irá impactar positivamente na minha atuação em sala de aula futuramente, principalmente no que tange repensar o processo de ensino que oferecemos aos alunos.</i>
Resposta 2	<i>O grupo de discussão me fez pensar um pouco mais sobre a minha prática na escola. Além disso, me incentivou a buscar melhorar as minhas ações em sala de aula, percebendo a diversidade dos meus alunos e das minhas alunas.</i>
Resposta 3	<i>Foi de grande importância para a reflexão das minhas práticas em sala de aula.</i>

Fonte: a pesquisa.

Tendo como base as respostas do questionário final, é possível inferir que houve um entendimento em relação a possibilidade de utilização do DUA como recurso pedagógico para o ensino das ciências da natureza, uma vez que os mesmos afirmaram estar pensando no DUA em seus planejamentos e o considerarem benéfico para o processo de ensino e aprendizagem. Dentre as finalidades do Desenho Universal para Aprendizagem, destaca-se a garantia da acessibilidade, por parte de

todos os alunos, ao currículo. Este é um ponto que, na perspectiva da pesquisa, considera-se positivo, pois poderá promover práticas pedagógicas mais flexíveis, com a possibilidade de se pensar em construir oportunidades de acesso ao currículo para todos os alunos.

Desta forma fica mais clara a noção de que o professor deve usar as estratégias que considerar oportunas para garantir a aquisição de competências necessárias aos tempos atuais, privilegiando não apenas a dimensão cognitiva, mas igualmente, o saber-fazer e saber-estar. (ALVES et al., 2021, p.39)

6.4 ANÁLISE DOS PLANOS DE AULA NA PERSPECTIVA DO DUA

A análise se refere a 3 planos de aula, de diferentes disciplinas das Ciências da Natureza, e a um plano de aula de química⁷, elaborado pelo autor da pesquisa. O contexto analisado refere se ao atendimento dos três princípios fundamentais que orientam o DUA e sua relação com as redes cerebrais mobilizadas no processo de aprendizagem (ZERBATO; MENDES, 2018).

A análise dos planos de aula recebidos foi realizada considerando as redes mobilizadas no processo de aprendizagem relacionadas aos métodos (redes afetivas), ferramentas (redes de reconhecimento) e formas de avaliação (redes estratégicas). A figura 15 representa a interpelação entre as redes e o DUA:

Figura 15 – O DUA e as redes mobilizadas na aprendizagem



Fonte: de própria autoria.

⁷ Os resultados da análise do plano de aula de química foram publicados e apresentados no 41º EDEQ (Encontros de debates sobre o ensino de química) e estão disponíveis nos anais do evento. URL <https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/27>.

A compreensão dos três princípios que orientam o DUA e sua relação com as redes mobilizadas no processo de aprendizagem tem como finalidade auxiliar na elaboração e planejamento de atividades, estratégias e materiais que considerem o DUA na sua concepção. Nesta perspectiva, cabe destacar que

O conceito de “Universal” não significa uma solução ótima para todos. Reflete antes a consciência da natureza única de cada estudante e a necessidade de acomodar diferenças, criando experiências de aprendizagem adequadas a cada um, maximizando as potencialidades de cada um. (ALVES et al., 2021, p.39)

Assim, no contexto desta pesquisa, as redes e princípios do DUA (ZERBATO; MENDES, 2018), indicados na figura 16, se constituíram como a base teórica para a análise dos planos de aula desenvolvidos pelos professores do grupo de discussão.

Figura 16 – Redes e princípios orientadores do DUA

ORIENTAÇÕES PARA O DESENHO UNIVERSAL DE APRENDIZAGEM		
ENGAJAMENTO (Redes afetivas)	REPRESENTAÇÃO (Redes de reconhecimento)	AÇÃO E EXPRESSÃO (Redes estratégicas)
Fornecer opções de auto regulação: <ul style="list-style-type: none"> - Promover expectativas e crenças que otimizam a motivação; - Facilitar habilidades de enfrentamento e estratégias pessoais; - Desenvolver a auto avaliação e reflexão. 	Fornecer opções para a compreensão: <ul style="list-style-type: none"> - Ativar ou fornecer conhecimentos profundos; - Destacar características críticas, grandes ideias e as relações. 	Fornecer opções para funções executivas: <ul style="list-style-type: none"> - Definir metas apropriadas como guias; - Planejar as estratégias de apoio ao desenvolvimento; - Melhorar a capacidade de acompanhamento dos progressos.
Fornecer opções para sustentar esforço e persistência: <ul style="list-style-type: none"> - Aumentar a relevância das metas e objetivos; - Variar demandas e recursos para otimizar o desafio; - Promover a colaboração e comunidade; - Aumentar o feedback orientado. 	Fornecer opções para expressões matemáticas de linguagem e símbolos: <ul style="list-style-type: none"> - Esclarecer vocabulário e símbolos; - Esclarecer sintaxe e estruturas; - Suporte para decodificação de texto, anotação matemática e símbolos; - Promover a compreensão por meio de linguagem; - Ilustrar pela mídia múltipla. 	Fornecer opções para expressão e comunicação: <ul style="list-style-type: none"> - Usar a mídia para a comunicação; - Usar várias ferramentas para a construção e composição; - Construir fluências com níveis graduais de apoio à prática e ao desempenho.
Fornecer opções para interesse e recrutamento: <ul style="list-style-type: none"> - Otimizar a escolha individual e a autonomia; - Otimizar relevância e autenticidade; - Minimizar as ameaças e distrações 	Fornecer opções para percepção: <ul style="list-style-type: none"> - Ofertar a personalização para exibição de informações; - Oferecer alternativas para a informação auditiva; - Oferecer alternativas para a informação visual. 	Fornecer opções para ação física: <ul style="list-style-type: none"> - Variar os métodos de resposta e navegação; - Otimizar o acesso às ferramentas e às tecnologias assistivas.

Fonte: ZERBATO; MENDES, 2018, p. 60.

O plano de aula de Química analisado foi desenvolvido para o 1º ano do Ensino Médio e teve como proposta trabalhar saberes relacionados à composição química da água e suas propriedades, conceitos de solubilidade e importância do consumo consciente. O plano de aula de química enviado encontra-se na íntegra no Anexo A.

O plano de aula de Física apresentado foi elaborado para o 1º ano do Ensino Médio, com objetivo de trabalhar saberes relacionados a Cinemática e Leis de Newton, partindo de uma situação-problema relacionada a uma pista de Skate. O plano de aula de física enviado encontra-se na íntegra no Anexo B.

O plano de aula de Biologia avaliado foi elaborado para o 1º ano do Ensino Médio e teve como proposta trabalhar saberes relacionados à ecologia e ao impacto da ação humana no planeta. O plano de aula parte de uma situação-problema e pergunta norteadora desenvolvidas pela área de ciências da natureza, e a partir das mesmas, criou-se uma pergunta específica para o componente de biologia. O plano de aula de biologia enviado encontra-se na íntegra no Anexo C.

Para que os professores tivessem um material de referência foi escrito e enviado aos docentes um plano de aula elaborado pelo autor desta pesquisa, os docentes não tinham obrigação de seguir o plano de aula enviado, sendo o plano um exemplo de planejamento onde os princípios e redes do DUA foram considerados em sua elaboração.

O plano de aula criado pelo autor da pesquisa, foi pensado para o 1º ano do Ensino Médio, para disciplina de Química, e trouxe como temática uma aula prática sobre pH, trabalhada a partir de uma situação problema relacionada ao ensino sobre investigação. O plano de aula encontra-se disponível na íntegra como Apêndice D.

6.4.1 Redes afetivas

De acordo com Zerbato e Mendes (2018), as redes afetivas estão relacionadas ao engajamento dos alunos nas atividades e existem estratégias para maximizá-la, como por exemplo: fornecer níveis ajustáveis de desafio, oferecer oportunidade de interagir em diferentes contextos de aprendizagem e proporcionar opções de incentivos e recompensas na aprendizagem.

Considerando o plano de aula de química recebido pode-se observar, que a docente responsável pelo plano de aula optou por introduzir a temática por meio de uma situação-problema relacionada ao cotidiano do aluno, seu contexto social, e a

partir de uma reflexão e pesquisa com moradores, elaborar estratégias relacionadas ao consumo consciente da água em seus bairros. A pesquisa por investigação, aliada ao uso de situações-problemas, são exemplos de como mobilizar as redes afetivas, já que o aluno se sente desafiado, e os conhecimentos trabalhados passam a ter aplicações concretas, o que facilita a aprendizagem, pois o conhecimento passa a ser significativo. A figura 17 traz um recorte do plano de aula do componente de química que reporta o atendimento às redes afetivas por meio de seus objetivos e a presença de uma situação-problema relacionada ao cotidiano dos alunos.

Figura 17 – Recorte plano de aula de Química - Redes afetivas

Tema	A ÁGUA
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer de onde vem a água que consumimos; • Caracterizar ecossistema relevante na região onde vive, descrevendo a disponibilidade de água e suas relações com os seres vivos; • Identificar a importância da água na vida dos seres vivos; • Conhecer as estratégias possíveis dentro daquela região, ao uso consciente da água no cotidiano.
Situação-problema:	<p>Você seria capaz de citar quais as estratégias possíveis no bairro onde você mora, referente ao uso consciente da água no cotidiano?</p> <p>Para responder a esta pergunta os alunos irão pesquisar, em revistas e/ ou na internet, também entrevistar algumas pessoas do seu bairro. Irão listar no caderno cinco ações que levam ao desperdício de água e cinco ações que contribuem para a sua preservação.</p> <p>Após essa pesquisa em aula iniciaremos com o vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=Edss7dyuL4E (Vídeo Vencedor Campanha Consumo Consciente da Água). Faremos uma discussão relacionando o vídeo e o material pesquisado. Através da leitura da reportagem do jornal local, https://www.girodegravatai.com.br/luis-felipe-vereador-e-ambientalista-s-alertam-para-o-baixo-nivel-do-rio-gravatai-e-pedem-consumo-consciente-da-agua/, faremos uma discussão contextualizando a escassez da água e suas consequências. Através de cartazes, gráficos, etc. Os alunos irão demonstrar seus resultados e faremos uma discussão.</p>

Fonte: a pesquisa.

Avaliando o plano de aula de biologia recebido, percebeu-se a presença de uma situação-problema, envolvendo temáticas atuais e instigantes, bem como a proposta de que cada aluno calculasse sua pegada ecológica, objetivando tornar a aprendizagem significativa, promovendo uma reflexão sobre como cada indivíduo pode colaborar para que tenhamos um equilíbrio entre o desenvolvimento e a proteção ambiental. A figura 18 indica como as redes afetivas foram consideradas no plano de

aula do componente de biologia, uma vez que a situação-problema trabalhada está contextualizada e busca desenvolver o engajamento dos estudantes.

Figura 18 – Recorte plano de aula de Biologia - Redes afetivas

<p>SITUAÇÃO-PROBLEMA: Área: Ano após ano, a população humana tem consumido, tem destruído e tem poluído cada vez mais os recursos naturais de forma desenfreada. O meio ambiente responde as ações humanas com mudanças climáticas como exemplo fortes tempestades, secas, altas temperaturas ou até mesmo baixas. As mudanças climáticas afetam diretamente recursos naturais importantes para a nossa sobrevivência como a água, ar, solo, etc. Assim, todos nós somos responsáveis pelas mudanças climáticas, pois, nossas ações impactam diretamente no meio ambiente. Contudo, as nossas ações podem ser contabilizadas e avaliadas, deste modo, podemos fazer escolhas e ações para mitigar os impactos ambientais. Além disso, é possível avaliar o quanto o nosso estilo de vida impacta sobre os recursos naturais. O nome desta metodologia é Pegada Ecológica. Neste contexto surge a seguinte pergunta norteadora: Qual o tamanho da nossa pegada no mundo? Componente: É possível realizar um equilíbrio entre desenvolvimento e proteção ambiental?</p>

Fonte: a pesquisa.

Já no plano de aula de física a temática é trabalhada a partir de uma situação-problema relacionada ao cotidiano dos estudantes, o skate, um esporte que faz parte da cultura juvenil, como ponto de conexão entre os saberes a serem trabalhados e o dia a dia dos estudantes. Também faz uso de um simulador, em formato digital, algo que torna as aprendizagens mais concretas e desperta o interesse dos alunos, pois traz uma gamificação que torna a aprendizagem mais prazerosa e instigante. A figura 19 aponta a presença das redes afetivas no plano de aula do componente de física, trazendo uma situação-problema relacionada ao Skate, esporte popular entre os jovens, promovendo assim o engajamento.

Figura 19 – Recorte plano de aula de Física - Redes afetivas

Tema	Trabalho e Energia: Transformações da energia Mecânica
Objetivos	Espera-se que ao final do plano os alunos possam, em diferentes níveis de profundidade verificar através da demonstração de representações de situações-problema onde a conservação da energia mecânica se aplica no seu cotidiano e assim compreender como fenômenos da natureza podem ser entendidos por meio da física.
Situação-problema:	Você seria capaz de identificar que transformações de energia ocorrem em uma pista de Skate? Para responder a esta pergunta vamos analisar um simulador do projeto PhET Colorado, que demonstra a energia na pista de Skate.

Fonte: a pesquisa.

No plano de aula do componente de química, elaborado como modelo, os saberes foram trabalhados a partir de uma situação-problema, no qual os alunos precisariam realizar atividades práticas e a partir dos resultados obtidos resolver a questão inicial. Desta forma trabalhou-se com práticas e ensino por investigação, atividades que normalmente trazem um maior engajamento dos estudantes. A figura 20 é um recorte do plano de aula enviado como modelo para os professores do grupo de discussão e tem como objetivo demonstrar o atendimento aos preceitos relacionados as redes afetivas.

Figura 20 – Recorte plano de aula modelo - Redes afetivas

Tema	Diferentes formas de medir o pH
Objetivos	Espera-se que ao final do plano os alunos possam, em diferentes níveis de profundidade, apontar diferentes formas de medir o pH das substâncias (quantitativamente e qualitativamente), classificar um sistema aquoso em ácido, neutro ou básico, comparando o valor de seu pH com a escala de pH e relacionar com fenômenos e aplicações cotidianas.
Situação problema:	Você seria capaz de diferenciar uma amostra de ácido muriático (ácido clorídrico comercial) de uma amostra de solução de soda cáustica (hidróxido de sódio), sabendo que ambas soluções são incolores, corrosivas e inodoras? Para responder a esta pergunta vamos realizar um experimento com objetivo de conhecer as diferentes formas de medir o pH (quantitativamente e qualitativamente), e a partir dele identificar um ácido e uma base, partindo da investigação de duas amostras apenas identificadas como frasco 1 e frasco 2.

Fonte: de própria autoria.

Pode-se perceber que em todos os planos de aula, a forma que os saberes foram trabalhados, a partir de situações-problema, ensino por investigação, e procurando relacionar o aprendizado ao cotidiano dos estudantes, buscou maximizar o interesse dos alunos, demonstrando um alinhamento das propostas dos docentes com as redes afetivas e os princípios do DUA, considerando que de acordo com Zerbato (2018) as redes afetivas têm relação direta com o engajamento dos alunos.

Resgata-se as ideias de Alves et al. (2021), quando destacam que

Neste ponto realça-se a importância de tornar evidente a utilidade e relevância dos conteúdos em aprendizagem e para isso é necessário ter em conta a emoção. (...) é necessário dar ênfase à importância que a emoção tem no processo de aprendizagem. Embora seja mais subjetiva e menos mensurável que a cognição ela faz parte do desenvolvimento da criança e é parte integrante das suas aprendizagens. (ALVES et al., 2021, p.42)

6.4.2 Redes de reconhecimento

As redes de reconhecimento relacionam-se ao princípio da representação e são estratégias pedagógicas que sustentam a apresentação e o reconhecimento da informação a ser aprendida. Corrobora-se com a ideia de que

É a relação que se faz com o conhecimento por meio da memória, necessidade e emoções de cada um. A maneira pela qual as informações são apresentadas aos estudantes pode expandir ou limitar seus conhecimentos, podendo demonstrar se eles vão ou não aprender o conteúdo. (ZERBATO; MENDES, 2018, p. 151).

No plano de aula de química recebido é possível identificar o uso de múltiplos recursos para promover a aprendizagem, estes recursos estão presentes desde a contextualização do tema até a avaliação. O docente prevê o uso de pesquisas em meio físico e/ou virtual, entrevistas, leitura de textos dirigidos, realização de atividades práticas e produção de material concreto. Tal diversidade possibilita que os alunos se desenvolvam de diferentes maneiras, atendendo assim as especificidades do maior número possível de alunos, o que está em consonância com os preceitos do DUA. A figura 21 infere o uso de diferentes recursos didáticos e atividades para o desenvolvimento do plano de aula de química, destacando o incentivo ao trabalho em grupo para resolução da situação-problema apresentada, o que demonstra um alinhamento as redes de reconhecimento.

Figura 21 – Recorte plano de aula de Química - Redes de reconhecimento

Recursos didáticos:	<ul style="list-style-type: none"> Notebook (professor), e da escola, Smartphones, projetor, materiais de papelaria, materiais recicláveis
Momentos de aula:	<p>Atividades práticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formação dos grupos organizados de forma intencional, a fim de potencializar as habilidades a partir do trabalho com diferentes perfis, promover interação e integração entre os alunos da turma, observar diferentes protagonismos.

Fonte: a pesquisa.

Em relação as redes de reconhecimento, percebe-se no plano de aula de biologia, o cuidado do docente em utilizar múltiplos recursos para o ensino como: pesquisas em meio físico e virtual, uso do laboratório, uso de vídeo do Youtube, elaboração de um texto e de uma apresentação em slides pelos alunos. A figura 22 traz os recursos articulados pelo professor de biologia, a serem utilizados pelos alunos

com objetivo de desenvolver as atividades do plano de aula, que são plurais, o que faz relação com as redes de reconhecimento.

Figura 22 – Recorte plano de aula de Biologia - Redes de reconhecimento

RECURSOS UTILIZADOS:	
<input type="checkbox"/> Livros variados em sala ambiente	<input type="checkbox"/> Óculos de realidade virtual
<input checked="" type="checkbox"/> Globlab	<input type="checkbox"/> Geekie
<input checked="" type="checkbox"/> Periódicos	<input type="checkbox"/> Jogos de tabuleiros.
<input type="checkbox"/> Gogo Board	Quais: _____
<input type="checkbox"/> Lego Mindstorm	<input type="checkbox"/> Saídas pedagógicas.
<input type="checkbox"/> FabLearn	Para onde: _____
<input type="checkbox"/> Lousa Digital	<input type="checkbox"/> Jogos educativos virtuais/ aplicativos.
<input checked="" type="checkbox"/> Notebooks/ Chromebook	Quais: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa/leitura na Biblioteca	<input type="checkbox"/> Programa Conecta Educação Tecnológico
<input type="checkbox"/> Celulares com finalidades didáticas	<input type="checkbox"/> Outros: _____
<input type="checkbox"/> Régua milimetrada	
<input type="checkbox"/> Google Earth	
<input type="checkbox"/> Calculadora	
<input type="checkbox"/> Cronômetro	
<input type="checkbox"/> Bicicleta.	

Fonte: a pesquisa.

Nota-se, no plano de aula de física o esforço do docente em disponibilizar aos alunos o uso de diferentes recursos como uso do laboratório de informática para acessar o simulador virtual de uma rampa de skate, leitura de reportagem e vídeo sobre uma Mega Rampa contruída por um skatista brasileiro. A figura 23 indica recursos e atividades trabalhadas no plano de aula de física de modo a atender os princípios relacionados a rede de reconhecimento do DUA.

Figura 23 – Recorte plano de aula de Física - Redes de reconhecimento

Recursos didáticos:	<ul style="list-style-type: none"> • Smartphone e/ou notebook com acesso à internet • Simulador “Energia na pista de Skate”; • Leitor de tela para o aluno cego • Plugin de tradutor de Libras para aluno surdo • Roteiro de atividade no formato digital para garantir acessibilidade.
Momentos de aula:	<p>Atividades a serem desenvolvidas:</p> <p>Leitura e vídeo sobre a Mega Rampa</p> <ul style="list-style-type: none"> • A fim de sensibilizar e estimular os alunos a conhecerem e contextualizarem o conhecimento apresentado nas aulas anteriores, será realizada a leitura de uma reportagem sobre a Mega rampa de 24 m de altura, construída pelo esquetista Bob Burnquist (https://bitly.com/ByTmXx), e a apresentação de um vídeo (com legenda e Tradução em Libras) com um recorte de uma reportagem do Globo esporte que mostra um cadeirante desafiando a mega rampa (https://youtu.be/Lhka_S-5XGU). <p>O uso da simulação “A Energia na pista de Skate”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Em grupos pequenos os alunos utilizarão laboratório de informática, ou computadores pessoais, para acessar a simulação, “A Energia na pista de Skate”. Esse objeto educacional é simples, e o seu uso é bem intuitivo, mas para facilitar interação e dar objetividade ao uso da simulação, foi elaborado

	<p>um roteiro de atividade para ajudar os alunos a resolver questões e situações-problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roteiro da aula: https://bityli.com/bQdxLX
--	---

Fonte: a pesquisa.

É importante resaltar a preocupação do docente de física em tornar seu plano de aula inclusivo para discentes com necessidades educacionais especiais, como o uso de leitor de tela para alunos cegos e *plugin* de tradutor de Libras para alunos surdos.

No plano de aula modelo também há a preocupação do uso de múltiplos formatos de materiais didáticos e métodos de ensino ao longo do desenvolvimento do plano de aula, podendo ser destacado o uso de aula prática, leitura de textos, vídeos do Youtube e apresentação de slides. A figura 24 traz a relação de recursos didáticos e atividades articulados no plano de aula enviado aos docentes do grupo de discussão como modelo, no qual se buscou utilizar uma variedade de materiais, de forma a ofertar aos alunos diferentes opções, sendo que este aspecto que se relaciona as redes de reconhecimento do DUA.

Figura 24 – Recorte plano de aula modelo - Redes de reconhecimento

Recursos didáticos:	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de laboratório de ciências da natureza (materiais serão descritos no roteiro da aula prática); • Equipamentos para medição do pH; • Celular para registro fotográfico dos resultados da prática; • Internet para pesquisas relacionadas aos saberes trabalhados; • Uso de notebook ou chromebook para elaboração de relatório, leitura dos artigos e visualização dos vídeos; • Utilização de arquivo compartilhado na nuvem para interação durante a produção do relatório.
Momentos de aula:	<p>Atividades práticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formação dos grupos pelo professor com intencionalidade de potencializar as habilidades a partir do trabalho com diferentes perfis, promover interação e integração entre os alunos da turma, observar diferentes protagonismos. • Aula prática. Roteiro da aula: https://docs.google.com/document/d/1IZYw8WDx0Obv_wBVzr62FgAHbe7-rJZ/edit?usp=sharing&oid=110437318426264975395&rtpof=true&sd=true <p>Pesquisa e elaboração de relatório:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura de artigos: Artigo1: https://drive.google.com/file/d/1-wDCqU9RmHz1FD2KQnu89L2aDp7Je_5R/view?usp=sharing Artigo 2: https://drive.google.com/file/d/1oKToxqC0WjXdkA_WngafAsoZFwgXhAR_/view?usp=sharing • Vídeo do Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=Npn264jrlQ • Elaboração de relatório.

	<p>Contraponto e acomodação dos saberes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Momento de contraponto - slides apresentados pelo professor: https://docs.google.com/presentation/d/1EwjUJaEAq1Nsjga_azFW9XGs8aoVyrqLdu-doMOM2s/edit?usp=sharing (em construção).
--	---

Fonte: de própria autoria.

Percebe-se em todos os planos de aula uma preocupação dos docentes em ofertar uma gama de materiais que facilitem a aprendizagem dos alunos, apresentando os saberes em diferentes formatos, o que está de acordo com o DUA.

O Desenho Universal para Aprendizagem deve proporcionar métodos de apresentação/representação múltiplos e flexíveis tais como livros digitais, softwares especializados e recurso a sites específicos, elaboração de cartazes, esquemas ou resumos de textos, entre outros. A forma de demonstrarem o que já sabem também deve ser variada, usando por exemplo mapas conceituais online, programas de fala para texto, mapas elaborados com dados sobre o progresso dos alunos. (...) Finalmente e como forma de aumentar um maior envolvimento do aluno na sua aprendizagem deve ser privilegiado o uso de softwares interativos, textos e/ou livros gravados e gráficos visuais, o uso de músicas e jogos (...). (ALVES et al. 2021, p.42)

6.4.3 Redes estratégicas

Segundo Zerbato e Mendes (2018), as redes estratégicas estão relacionadas às formas de como o aluno demonstra suas aprendizagens, ao uso de modelos flexíveis de demonstração de desempenho e oferta de apoio constante.

O plano de aula de química recebido contempla as redes estratégicas, já que as estratégias de avaliação, se dão ao longo do processo e não somente ao final, bem como há trabalho em grupo como estratégia para aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem, e ambas as situações vão de encontro ao DUA, que considera que os alunos aprendem e demonstram seus aprendizados de diferentes maneiras. A figura 25 mostra um recorte do plano de aula de química e infere o atendimento aos princípios do DUA relacionados as redes estratégicas.

Figura 25 – Recorte plano de aula de Química - Redes estratégicas

<p>Avaliação: avaliação do processo e não de um produto/resultado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos seriam avaliados durante todo o processo, sobretudo pela participação, trabalho em equipe e pesquisa do assunto. • Qualidade do material elaborado.
--	--

Fonte: a pesquisa.

Quando avaliado o plano de aula de física sua relação com as redes estratégicas, fica evidente a preocupação do docente em promover diferentes formas e momentos para que os alunos demonstrem suas aprendizagens. A parte do plano relacionada ao processo avaliativo nos mostra que o docente realiza a avaliação ao longo do processo e não a partir de um momento específico. A figura 26 retrata a presença, no plano de aula de física, de um formato de avaliação que considera as redes estratégicas do DUA em sua elaboração.

Figura 26 – Recorte plano de aula de Física - Redes estratégicas

<p>Avaliação: avaliação do processo e não de um produto/resultado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão dos saberes sobre Energia potencial gravitacional, Energia cinética, Princípio da conservação da energia Mecânica, Teorema Trabalho – Energia, apresentados na simulação; • Participação, empenho e colaboração durante o trabalho em grupo; • Participação nas discussões e pertinência das colocações feitas pelo aluno; • Respostas registradas no roteiro.
--	---

Fonte: a pesquisa.

No plano de biologia, quando considerado as redes estratégicas, percebe-se que o docente buscou avaliar os alunos de forma qualitativa, valorizando participação, empenho e colaboração. O foco deu-se na compreensão dos saberes e não na reprodução de conteúdo. A figura 27 compreende um recorte do plano de biologia, relacionado ao processo avaliativo, e demonstra o atendimento aos preceitos relacionados as redes estratégicas.

Figura 27 – Recorte plano de aula de Biologia - Redes estratégicas

<p style="text-align: center;">Processo avaliativo</p> <p>O QUE SERÁ AVALIADO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atendimento aos descritores que pode se dar em qualquer uma das etapas da aula, seja no momento da pesquisa, realização da prática, relatório, conversas relacionadas aos exercícios; • Participação e empenho na etapa da pesquisa; • Coletividade durante o trabalho em grupo e auxílio aos colegas; • Participação nas discussões e pertinência das colocações feitas pelo aluno; • Material elaborado para o seminário.

Fonte: a pesquisa.

O modelo enviado aos professores abordou as redes estratégicas a partir da avaliação, que teve como foco a trajetória do aluno e não o resultado de uma atividade avaliativa realizada em um momento específico, mas sim a possibilidade do discente

expressar seus aprendizados ao longo das atividades, possibilitando diferentes formas de ação e expressão. Neste contexto, é interessante salientar que por meio

de abordagens flexíveis, personalizadas e adequadas às necessidades individuais, o DUA permite definir objetivos educativos e equacionar estratégias, materiais e formas de avaliação pertinentes para todos os alunos, e não apenas para alguns. (ALVES et al., 2021, p. 42)

Desta forma, a figura 28 indica a forma com que as redes estratégicas foram apresentadas no plano de aula modelo aos professores do grupo de discussão, por meio de uma avaliação flexível e adaptável aos estudantes.

Figura 28 – Recorte plano de aula modelo - Redes estratégicas

<p>Avaliação: avaliação do processo e não de um produto/resultado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão dos saberes sobre indicadores de pH, que pode se dar em qualquer uma das etapas da aula, seja nos momentos de pesquisa, realização da prática, elaboração de relatório e conversas relacionadas; • Participação, empenho e colaboração durante o trabalho em grupo; • Participação nas discussões e pertinência das colocações feitas pelo aluno; • Qualidade do material elaborado.
--	---

Fonte: de própria autoria.

6.4.4 Análise geral dos planos de aula

De forma geral, os planos de aula analisados trouxeram os preceitos do DUA em sua totalidade, o que demonstra a potencialidade do seu uso como recurso pedagógico para o ensino de Ciências de Natureza, e a importância de considerá-lo para o planejamento das aulas.

A partir da análise das redes afetivas, pode-se destacar a preocupação dos docentes em trabalhar as temáticas de forma contextualizada, que faça sentido para o aluno e que se relacione a seu cotidiano e comunidade. Pensando nas redes de reconhecimento é importante destacar o uso das tecnologias, que estavam presentes nos três planos de aula analisados, e que permite uma maior acessibilidade a todos alunos, e na rede estratégica a opção por uma avaliação da trajetória do aluno ao longo do planejamento está de acordo com os princípios do DUA, na perspectiva de Zerbato e Mendes (2018) e Heredero (2020), que foram abordados no capítulo 4, item 3, que abordou os princípios e diretrizes do Desenho Universal de Aprendizagem.

Importante salientar que cada plano de aula trouxe características únicas, inferindo que pensar o DUA no planejamento de aula não limita, mas sim pode expandir as possibilidades de atuação do docente em sala de aula.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Desenho Universal para Aprendizagem é ainda pouco divulgado e trabalhado no Brasil, já que ao realizar a revisão de literatura pode-se perceber o baixo número de publicações em relação à temática. Não foram encontrados livros publicados no Brasil considerando o DUA como recurso pedagógico para o ensino das Ciências da Natureza, desta forma o referencial foi elaborado a partir de artigos, em sua maioria voltados para os anos iniciais do ensino fundamental, isso pela escassez de material publicado voltado para os anos finais do ensino fundamental ensino médio. Publicações relacionando diretamente o DUA e as Ciências da Natureza são quase inexistentes, mesmo quando considerado fontes como artigos e textos de sites e revistas.

Os resultados obtidos no questionário inicial de pesquisa demonstraram que um pequeno número de docentes conhece o DUA, o que pode ter relação com o fato de haver poucas publicações sobre a temática no Brasil. Sobre o questionário inicial também é possível concluir que os professores acreditam que novos recursos podem beneficiar a aprendizagem, já que mesmo não conhecendo o DUA a maioria considerou que o mesmo pode ser benéfico para o processo de ensino e aprendizagem.

Após a realização de discussões sobre o DUA, em um ambiente virtual de trabalho, foram compartilhados, pelos professores participantes, planos de aula das disciplinas de Ciências da Natureza do Ensino Médio. Foram compartilhados 3 planos de aula, um de cada uma das disciplinas de Ciências da Natureza do Ensino Médio, as considerações em relação ao DUA nesses planos estão presentes ao longo dessa dissertação e trazem informações relevantes de como o DUA pode ser utilizado como um importante recurso para o ensino das disciplinas de ciências da natureza.

Um ponto importante a ser ressaltado é o fato de que os professores, que se mostraram preocupados com o processo de ensino e aprendizagem, já seguem princípios do DUA, embora não conhecessem suas dimensões teóricas. Então, leituras e reflexões sobre esta metodologia poderiam qualificar ainda mais seu trabalho e planejamento.

Analisando as respostas do questionário final percebeu-se um alinhamento entre os docentes da necessidade de ampliação de recursos para facilitar os processos de ensino e aprendizagem, sendo o DUA considerado um recurso valioso

nesse sentido, já que os professores relataram o fato de passarem a pensá-lo em seus planejamentos após participarem do grupo de discussão.

Um dos resultados da pesquisa foi a publicação e apresentação, durante o ano de 2022, no 41º EDEQ (Encontros de debates sobre o ensino de química) de um trabalho, que está disponível para leitura nos anais⁸ do evento.

Como perspectivas futuras, pretende-se aprofundar a temática e desenvolver recursos (concretos e/ou digitais) que auxiliem o professor a incorporar os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem em seus planejamentos e práticas de aula.

⁸ URL publicação 41º EDEQ <https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/27>

REFERÊNCIAS

- ALVES, E.; COUTINHO, F.; MACHADO, F.; CARNEIRO, L.; RIBEIRO, L.; ROCHA, T. Colocar o desenho universal para a aprendizagem em prática através da supervisão pedagógica colaborativa - uma estratégia do agrupamento de Escolas de Sande. In: CRUZ, J.; AZEVEDO, H.; FONSECA, H.; CARVALHO, M. (org.). *Resposta à diversidade: caminhos e desafios da educação inclusiva*. CFAE Marco Cinfães, 2021. Disponível em: https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/39545/1/CFAE_EI_E_book_final_compa ctado.pdf#page=39. Acesso em: 8 mar. 2023.
- AZOULAY, A. *Prefácio do relatório de monitoramento global da educação da UNESCO de 2020*. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373721_por. Acesso em: 28 mar. 2021.
- BRASIL. *Declaração de Salamanca*. Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. Salamanca, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2021.
- BRASIL. *Decreto Nº 5.296 de 02 de dezembro de 2004*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 19 dez. 2022.
- BRASIL. LDB. *Lei de Diretrizes e Bases Nº 9.394*, de 20 de setembro de 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2022.
- BRASIL. *Portaria Normativa nº 13, de 24 de abril de 2007*. Dispõe sobre a criação do Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17430&Itemid=817. Acesso em: 19 dez. 2022.
- CERVO, A. L. *et al. Metodologia científica*. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- ESTEBAN, M. T. Avaliar: ato tecido pelas imprecisões do cotidiano. *Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação*. Disponível em: <https://www.anped.org.br/biblioteca/item/avaliar-ato-tecido-pelas-imprecisoes-do-cotidiano>. Acesso em: 26 fev. 2023.
- GABRILLI, M. *Desenho universal – um conceito para todos*. São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.vereadoramargabrilli.com.br/files/universal_web.pdf. Acesso em: 15 mar. 2015.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HEREDERO, E. S. Diretrizes para o desenho universal para aprendizagem (DUA). *Revista Brasileira de Educação Especial*. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-

65382020000400733&tlng=pt#:~:text=Às%20 Diretrizes%20do%20 DUA%20est%C3%A3o,o%20 conte%C3%BAdo%20 deve%20ser%20 consistente. Acesso em: 18 jun. 2022.

KITCHENHAM, B. *Procedures for performing systematic reviews*. Keele, UK, Keele University, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~aldo.vw/kitchenham.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2022.

MENDES, R. H. O que é o desenho universal para aprendizagem? *Diversa: educação inclusiva na prática*. Instituto Rodrigo Mendes, 2017. Disponível em: <https://diversa.org.br/artigos/o-que-e-desenho-universal-para-aprendizagem/>. Acesso em: 02 jul. 2022.

MONTEIRO, A. B.; GROENWALD, C. L. O. Utilizando tecnologias para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de frações. In: KAIBER, C. T. (org.). *Práticas escolares no ensino de ciências e matemática*. Canoas: Ulbra, 2015.

MORIN, E. *A cabeça bem-feita*. 20 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. *Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura*. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2007.

MORGAN, D. L. *Focus groups as qualitative research*. Beverly Hills: SAGE Publications, 1996.

Nacional Center on Universal Design for Learning [NCUDL]. *UDL Guidelines - Version 2.0*. 2014. Disponível em: <http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines>. Acesso em: 02 jul. 2022.

OLIVEIRA, A. R. de P.; MUNSTER, M. de A. V.; GONÇALVES, A. G. Desenho Universal para Aprendizagem e Educação Inclusiva: uma Revisão Sistemática da Literatura Internacional. *Revista Brasileira de Educação Especial*. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382019000400675 & lang=pt. Acesso em: 11 abr. 2021.

OLIVEIRA, M.; FREITAS, H. M. R. de. Focus Group – pesquisa qualitativa: resgatando a teoria, instrumentalizando o seu planejamento. *Revista de Administração*, São Paulo. V. 33, n. 3, p. 83-91, julho/setembro, 1998. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/18173/focus-group----pesquisa-qualitativa--resgatando-a-teoria--instrumentalizando-o-seu-planejamento>. Acesso em: 20 jun. 2021.

PLETSCH, M. D. *et al. Acessibilidade e desenho universal na aprendizagem*. Coleção acessibilidade e desenho universal na educação. Campos dos Goytagazes (RJ): Encontrografia, 2021.

REBELO, J. A. Dificuldades de Aprendizagem em Matemática: as suas relações com problemas emocionais. *Revista Portuguesa de Pedagogia*. Coimbra, 1989, 2, p. 227-249.

SALAS, P. Como ser inclusivo desde o planejamento? *Revista Nova Escola*. Rio de Janeiro: Abril, n. 319, janeiro, 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/15226/como-ser-inclusivo-desde-o-planejamento>. Acesso em: 03 jul. 2022.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B. *Metodologia de pesquisa*. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

VASCONCELLOS, C. dos S. *Avaliação: concepção dialética libertadora do processo de avaliação escolar*. 15. ed. São Paulo: Libertad, 2005.

VASCONCELLOS, C. dos S. *Avaliação da aprendizagem: práticas de mudança por uma práxis transformadora*. 6. ed. São Paulo: Libertad, 2003. (Cadernos Pedagógicos do Libertad; v. 6).

VYGOTSKI, L. S. *A formação social da mente*. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. *Educação Unisinos*, vol. 22, núm. 2, pp. 147-155, 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada **Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza**, coordenada pelo pesquisador **Professor Carlos Diego Walber**, vinculada ao **Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática** da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Esta pesquisa tem como objetivo **investigar o uso do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), bem como discutir com os docentes das disciplinas de Ciências da Natureza sobre o tema e as possibilidades de uso em sua prática docente.**

Caso você aceite participar da pesquisa, saiba que você não precisará se identificar pois a mesma é anônima.

Você irá responder algumas perguntas sobre Desenho Universal para Aprendizagem. Você necessitará de cerca de 15 minutos para responder todas as questões.

Como sua participação é voluntária, você pode optar em não participar ou desistir de continuar em qualquer momento, tendo total liberdade de fazê-lo. Os resultados obtidos nessa pesquisa poderão ser publicados, mas a equipe de pesquisa garante o sigilo: suas respostas não poderão ser vinculadas a sua identidade, pois a mesma está protegida pelo anonimato.

Algum desconforto, possibilidade de riscos mínimos de constrangimentos podem ocorrer, dos participantes da pesquisa ao responderem o questionário online e/ou participarem dos fóruns virtuais de discussão. Suas respostas ajudarão a desenvolver materiais que considerem a perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem, e realizar um levantamento de ações que estão sendo desenvolvidas para tornar o ensino de Ciências da Natureza mais significativo e inclusivo, levando em consideração aspectos particulares de cada estudante, de como o mesmo aprende e em qual nível de aprofundamento.

Este estudo está de acordo com o que é proposto pela legislação vigente, Resolução No 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e em conformidade com a Resolução CNS No 510 de 2016, bem como respeita todos os preceitos éticos do anonimato, da participação voluntária, da ciência dos objetivos da pesquisa, dos cuidados com a integridade física, psicológica e social dos participantes.

Quaisquer dúvidas relativas a esta pesquisa poderão ser esclarecidas pelo pesquisador responsável, Carlos Diego Walber, pelo endereço de e-mail cdwalber@gmail.com, ou ainda contato via celular/WhatsApp pelo telefone (51) 996451017 e, através do **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra Canoas (RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8.001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br. Horário de atendimento externo: De segunda a sexta-feira, entre 13 h e 30 min às 17 h e 30 min, EXCETO nos horários das Reuniões do Colegiado.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO INICIAL DE PESQUISA

27/12/2022 09:55

Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza

Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza

Sou o professor Carlos Diego Walber e este questionário é parte do projeto de pesquisa que estou desenvolvendo ao longo do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática do PPGECIM da ULBRA.

Caso você aceite participar da pesquisa, saiba que você não precisará se identificar pois a mesma é anônima.

Você irá responder algumas perguntas sobre Desenho Universal para Aprendizagem. Você necessitará de cerca de 15 minutos para responder todas as questões.

Como sua participação é voluntária, você pode optar em não participar ou desistir de continuar em qualquer momento, tendo total liberdade de fazê-lo. Os resultados obtidos nessa pesquisa poderão ser publicados, mas a equipe de pesquisa garante o sigilo: suas respostas não poderão ser vinculadas a sua identidade, pois a mesma está protegida pelo anonimato.

Caso queira entrar em contato meu e-mail é cdwalber@gmail.com.

*Obrigatório

Perfil dos
participantes

As questões a seguir são para avaliar o perfil dos participantes da pesquisa.

1. Qual sua formação em nível superior? *

2. Você leciona em escolas de qual(is) Cidade(s)/Estado? *

27/12/2022 09:55

Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza

3. Qual(is) o(s) ano(s) escolar(es) em que você atua: *

Marque todas que se aplicam.

- Anos iniciais - Ensino Fundamental
- 6º ano - Ensino Fundamental
- 7º ano - Ensino Fundamental
- 8º ano - Ensino Fundamental
- 9º ano - Ensino Fundamental
- 1º ano - Ensino Médio
- 2º ano - Ensino Médio
- 3º ano - Ensino Médio

4. Você leciona em escola(s) da rede: *

Marque todas que se aplicam.

- Pública
- Privada
- Ambos

5. Você é professor(a) de: *

Marque todas que se aplicam.

- Ciências da Natureza
- Biologia
- Física
- Química
- Outro: _____

Diagnóstico

As questões a seguir são para avaliar um pouco sobre o que os participantes da pesquisa conhecem sobre o Desenho Universal para Aprendizagem.

6. Você conhece o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)? *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
- Não

27/12/2022 09:55

Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza

6.1. Caso você tenha marcado SIM na questão anterior, cite brevemente o que conhece sobre o Desenho Universal para Aprendizagem.

6.2. Caso você tenha marcado NÃO na questão anterior, cite brevemente o que você acredita ser o Desenho Universal para Aprendizagem.

7. Em que nível você acredita que o DUA pode beneficiar a aprendizagem dos alunos? *

Marque todas que se aplicam.

- Muito benefício
- Razoável benefício
- Pouco benefício
- Nenhum benefício

7.1. Justifique brevemente sua resposta para questão anterior. *

27/12/2022 09:55

Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza

8. Quanto você considera suas aulas inclusivas e acessíveis aos alunos? *

Marque todas que se aplicam.

- Muito inclusivas e acessíveis
 Razoavelmente inclusivas e acessíveis
 Pouco inclusivas e acessíveis
 Não inclusivas e acessíveis

8.1. Justifique brevemente sua resposta para questão anterior. *

9. Você considera e aplica conceitos relacionados ao DUA em suas aulas? Se *
a resposta for sim descreva resumidamente como.

10. A ideia da continuidade desta pesquisa será discutir de forma remota e *
assíncrona, ao longo de um mês, no primeiro semestre de 2022, o Desenho
Universal para Aprendizagem como recurso pedagógico para o ensino de
Ciências da Natureza. Você tem interesse em participar de um Grupo Focal
sobre o tema?

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Pular para a pergunta 15*
 Não

27/12/2022 09:55

Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza

Grupo
focal

As questões a seguir são para organizarmos à realização do Grupo Focal.

11. Como sua resposta foi sim na questão anterior, sugira temas, para discussão no grupo focal, que poderão contribuir com sua prática docente? *

12. Você prefere que às atividades do Grupo focal ocorram em qual dos seguintes meses de 2022? *

Marque todas que se aplicam.

- Março
 Abril

13. Informe a seguir seu e-mail para que o pesquisador responsável entre em contato para formação do Grupo Focal. *

14. Este espaço está destinado para que você registre quaisquer informações que julgue importantes mas que não tenham sido abordadas nas questões anteriores.

27/12/2022 09:55

Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FINAL DE PESQUISA

Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza - Questionário Final

Sou o professor Carlos Diego Walber e este questionário é parte do projeto de pesquisa que estou desenvolvendo ao longo do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática do PPGEICIM da ULBRA.

Caso você aceite participar da pesquisa, saiba que você não precisará se identificar pois a mesma é anônima.

Você irá responder algumas perguntas sobre Desenho Universal para Aprendizagem.

Você necessitará de cerca de 15 minutos para responder todas as questões.

Como sua participação é voluntária, você pode optar em não participar ou desistir de continuar em qualquer momento, tendo total liberdade de fazê-lo. Os resultados obtidos nessa pesquisa poderão ser publicados, mas a equipe de pesquisa garante o sigilo: suas respostas não poderão ser vinculadas a sua identidade, pois a mesma está protegida pelo anonimato.

Caso queira entrar em contato meu e-mail é cdwalber@gmail.com.

*Obrigatório

Perfil dos
participantes

As questões a seguir são para avaliar o perfil dos
participantes da pesquisa.

1. Qual sua formação em nível superior? *

2. Você leciona em escolas de qual(is) Cidade(s)/Estado? *

3. Qual(is) o(s) ano(s) escolar(es) em que você atua: *

Marque todas que se aplicam.

- Anos iniciais - Ensino Fundamental
- 6º ano - Ensino Fundamental
- 7º ano - Ensino Fundamental
- 8º ano - Ensino Fundamental
- 9º ano - Ensino Fundamental
- 1º ano - Ensino Médio
- 2º ano - Ensino Médio
- 3º ano - Ensino Médio

4. Você leciona em escola(s) da rede: *

Marque todas que se aplicam.

- Pública
- Privada
- Ambos

5. Você é professor(a) de: *

Marque todas que se aplicam.

- Ciências da Natureza
- Biologia
- Física
- Química
- Outro: _____

Diagnóstico
pós Grupo
Focal

As questões a seguir são para avaliar um pouco sobre o que os participantes da pesquisa trazem de reflexões após a participação do Grupo Focal.

27/12/2022 09:56

Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza - Questionário Final

6. Você considera o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) importante *
para aprimorar sua prática docente?

Marque todas que se aplicam.

Sim

Não

6.1. Caso você tenha marcado SIM na questão anterior, cite brevemente como se daria este aprimoramento.

6.2. Caso você tenha marcado NÃO na questão anterior, justifique brevemente o seu posicionamento.

7 . Você tem pensado no DUA nos momentos de planejamento da sua aula? *

Marque todas que se aplicam.

Sim

Não

27/12/2022 09:56

Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza - Questionário Final

7.1. Justifique brevemente sua resposta para questão anterior. *

8. Em que nível você acredita que o DUA pode impactar na aprendizagem dos alunos? *

Marque todas que se aplicam.

- Muito benefício
- Razoável benefício
- Pouco benefício
- Nenhum benefício

9. Refletindo um pouco, após a realização do grupo focal, o quanto você considera suas aulas inclusivas e acessíveis aos alunos? *

Marque todas que se aplicam.

- Muito inclusivas e acessíveis
- Razoavelmente inclusivas e acessíveis
- Pouco inclusivas e acessíveis
- Não inclusivas e acessíveis

10. Qual a relevância, que a participação do grupo focal, teve para refletir e aprimorar sua prática docente? *

Marque todas que se aplicam.

- Muito relevante
- Razoavelmente relevante
- Pouco relevante
- Sem relevância

27/12/2022 09:56

Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Ciências da Natureza - Questionário Final

11. Fale brevemente sobre o impacto que o grupo focal e da discussão sobre o DUA teve para você. *

12. Use este espaço para criticar, sugerir e/ou refletir sobre o grupo focal e/ou o DUA. *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE D – MODELO DE PLANO DE AULA CONSIDERANDO O DUA

Exemplo de plano de aula considerando os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem

Professor: Carlos Diego Walber

Princípios do DUA mobilizados	Proposta a ser desenvolvida no 1º ano do Ensino Médio, após terem sido trabalhados os saberes relacionados às substâncias inorgânicas.	
<p>Redes afetivas: O porquê da aprendizagem - Estimular por meio dos interesses e motivação para a aprendizagem</p> <p>O uso do método de Ensino por Investigação, aliado aos princípios do DUA, mobilizando conhecimentos prévios dos alunos, contextualizando com fatos do dia-a-dia promoverá o estímulo dos alunos.</p>	Tema	Diferentes formas de medir o pH
	Objetivos	Espera-se que ao final do plano os alunos possam, em diferentes níveis de profundidade, apontar diferentes formas de medir o pH das substâncias (quantitativamente e qualitativamente), classificar um sistema aquoso em ácido, neutro ou básico, comparando o valor de seu pH com a escala de pH e relacionar com fenômenos e aplicações cotidianas.
	Competências e habilidades da BNCC:	<p>COMPETÊNCIAS</p> <p>3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p> <p>HABILIDADES</p> <p>(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.</p>
	Situação problema:	<p>Você seria capaz de diferenciar uma amostra de ácido muriático (ácido clorídrico comercial) de uma amostra de solução de soda cáustica (hidróxido de sódio), sabendo que ambas soluções são incolores, corrosivas e inodoras?</p> <p>Para responder a esta pergunta vamos realizar um experimento com objetivo de conhecer as diferentes formas de medir o pH (quantitativamente e qualitativamente), e a partir dele identificar um ácido e uma base, partindo da investigação de duas amostras apenas identificadas como frasco 1 e frasco 2</p>
<p>Redes de reconhecimento: O quê da aprendizagem - Apresentar informações e conteúdos de diferentes maneiras</p> <p>O uso de diferentes materiais para aprendizagem, com aula prática aliada a textos, vídeo, pesquisa, trabalho em grupo e contraponto realizado pelo professor permitirá contemplar um maior número de alunos e atender diferentes necessidades e níveis de acessibilidade.</p>	Duração:	6 horas/aula (2 h/a atividades práticas; 2 h/a pesquisa e elaboração de relatório; 2 h/a contraponto e acomodação dos saberes).
	Recursos didáticos:	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de laboratório de ciências da natureza (materiais serão descritos no roteiro da aula prática); - Equipamentos para medição do pH; - Celular para registro fotográfico dos resultados da prática; - Internet para pesquisas relacionadas aos saberes trabalhados; - Uso de notebook ou chromebook para elaboração de relatório, leitura dos artigos e visualização dos vídeos; - Utilização de arquivo compartilhado na nuvem para interação durante a produção do relatório.
	Momentos de aula:	<p>Atividades práticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formação dos grupos pelo professor com intencionalidade de potencializar as habilidades a partir do trabalho com diferentes perfis, promover interação e integração entre os alunos da turma, observar diferentes protagonismos. - Aula prática. <p>Roteiro da aula: https://docs.google.com/document/d/1IZYw8WDx0Oby_wBVzr62Fq_AHbe7-rJZ/edit?usp=sharing&oid=110437318426264975395&rtipof=true&sd=true</p> <p>Pesquisa e elaboração de relatório:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leitura de artigos: Artigo 1: https://drive.google.com/file/d/1-wDCqU9RmHz1FD2KQnu89L2aDp7Je_5R/view?usp=sharing Artigo 2: https://drive.google.com/file/d/1oKToxqC0WiXdka_WnqafAsoZFwgXhAR_/view?usp=sharing - Vídeo do Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=Npn264jrIQ - Elaboração de relatório. <p>Contraponto e acomodação dos saberes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Momento de contraponto - slides apresentados pelo professor: https://docs.google.com/presentation/d/1EwiUJaEAg1Nsiga_-azFW9XGs8aoVvraLdu-doM0m2s/edit?usp=sharing (em construção).

<p>Redes estratégicas: O como da aprendizagem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencial as maneiras de expressar o que os alunos sabem <p>Uma avaliação centrada no aluno e nas suas aprendizagens, ao longo de todo processo, considerando as especificidades de cada indivíduo e dando espaço para que cada um expresse o que aprendeu da sua maneira alinhando-se aos princípios do DUA.</p>	<p>Avaliação: avaliação do processo e não de um produto/resultado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Compreensão dos saberes sobre indicadores de pH, que pode se dar em qualquer uma das etapas da aula, seja nos momentos de pesquisa, realização da prática, elaboração de relatório e conversas relacionadas; - Participação, empenho e colaboração durante o trabalho em grupo; - Participação nas discussões e pertinência das colocações feitas pelo aluno; - Qualidade do material elaborado.
<p>Observações gerais:</p> <p>Para tornar o plano de aula acessível para um número maior de alunos deve-se optar por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de artigos que possam ser lidos em voz alta por softwares; - Uso de vídeos com legendas geradas pelo Youtube; - Uso de slides narrados. <p>Será responsabilidade da escola fornecer os recursos necessários para a aula, com exceção do celular.</p>		

ANEXOS

ANEXO A – PLANO DE AULA ENVIADO - QUÍMICA

Exemplo de plano de aula considerando os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem

Professor: XXXXXXXXXX

Princípios do DUA mobilizados	Proposta a ser desenvolvida no nas turmas do 1º ano do Ensino Médio, após trabalharmos a Composição Química da água e suas propriedades; saber que a água é um solvente de vários materiais e a solubilidade e insolubilidade das substâncias com a água. Valorização do consumo Consciente	
<p>Redes afetivas: O porquê da aprendizagem - Desenvolver por meio dos interesses e motivação para a aprendizagem</p> <p>O uso do método de Ensino por Investigação, aliado aos princípios do DUA, mobilizando conhecimentos prévios dos alunos, contextualizando com fatos do dia-a-dia poderá promover um maior interesse dos alunos.</p>	Tema	A ÁGUA
	Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer de onde vem a água que consumimos; - Caracterizar ecossistema relevante na região onde vive, descrevendo a disponibilidade de água e suas relações com os seres vivos; - Identificar a importância da água na vida dos seres vivos; - Conhecer as estratégias possíveis dentro daquela região, ao uso consciente da água no cotidiano.
	Competências e habilidades da BNCC:	<p>COMPETÊNCIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consumo consciente de recursos hídricos; composição química da água; identificação das mudanças físicas e químicas da água. - Identificar e tirar conclusões sobre os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos. - (EF06GE12) Identificar os recursos hídricos . <p>HABILIDADES (EF05CI04) consiste em: Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.</p>
	Situação-problema:	<p>Você seria capaz de citar quais as estratégias possíveis no bairro onde você mora , referente ao uso consciente da água no cotidiano?</p> <p>Para responder a esta pergunta os alunos irão pesquisar, em revistas e/ ou na internet, também entrevistar algumas pessoas do seu bairro . Irão listar no caderno cinco ações que levam ao desperdício de água e cinco ações que contribuem para a sua preservação. Após essa pesquisa em aula iniciaremos com o vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=Edss7dyuL4E (Vídeo Vencedor Campanha Consumo Consciente da Água). Faremos uma discussão relacionando o vídeo e o material pesquisado.</p> <p>-Através da leitura da reportagem do jornal local,</p>

		https://www.girodegravatai.com.br/luis-felipe-vereador-e-ambientalista-s-alertam-para-o-baixo-nivel-do-rio-gravatai-e-pedem-consumo-consciente-da-agua/ , faremos uma discussão contextualizando a escassez da água e suas consequências. Através de cartazes, gráficos, etc. Os alunos irão demonstrar seus resultados e faremos uma discussão.
<p>Redes de reconhecimento: O quê da aprendizagem - Apresentar informações e conteúdos de diferentes maneiras</p> <p>O uso de diferentes materiais para aprendizagem, com aula prática aliada a textos, vídeos, pesquisa, trabalho em grupo e contraponto realizado pelo professor poderá contemplar um maior número de alunos e atender diferentes necessidades e níveis de acessibilidade.</p>	Duração:	- Serão necessários 4 períodos de 50 minutos cada para desenvolvimento da atividade.
	Recursos didáticos:	- Notebook (professor), e da escola, Smartphones, projetor, materiais de papelaria, materiais recicláveis
	Momentos de aula:	<p>Atividades práticas:</p> <p>- Formação dos grupos organizados de forma intencional , a fim de potencializar as habilidades a partir do trabalho com diferentes perfis, promover interação e integração entre os alunos da turma, observar diferentes protagonismos.</p>
<p>Redes estratégicas: O como da aprendizagem - Diferencial as maneiras de expressar o que os alunos sabem</p> <p>Uma avaliação centrada no aluno e nas suas aprendizagens, ao longo de todo processo, considerando as especificidades de cada indivíduo e dando espaço para que cada um expresse o que aprendeu da sua maneira alinha-se aos princípios do DUA.</p>	<p>Avaliação: avaliação do processo e não de um produto/resultado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos seriam avaliados durante todo o processo, sobretudo pela participação, trabalho em equipe e pesquisa do assunto. - Qualidade do material elaborado.
<p>Observações gerais:</p> <p>Para tornar o plano de aula acessível para um número maior de alunos deve-se optar por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de vídeos com legendas geradas pelo Youtube; - Uso de slides narrados e com contraste de cores que facilite a leitura. <p>Será responsabilidade da escola fornecer os recursos necessários para a aula, com exceção do celular.</p>		

ANEXO B – PLANO DE AULA ENVIADO – FÍSICA

Exemplo de plano de aula considerando os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem na Física

Professor: XXXXXXXXXX

Princípios do DUA mobilizados	Proposta a ser desenvolvida no 1º ano do Ensino Médio, após terem sido trabalhados os saberes relacionados à Cinemática e Leis de Newton.	
<p>Redes afetivas: O porquê da aprendizagem - Desenvolver por meio dos interesses e motivação para a aprendizagem</p> <p>O uso do método de Ensino por Investigação, aliado aos princípios do DUA, mobilizando conhecimentos prévios dos alunos, contextualizando com fatos do dia-a-dia poderá promover um maior interesse dos alunos.</p>	Tema	Trabalho e Energia: Transformações da energia Mecânica
	Objetivos	Espera-se que ao final do plano os alunos possam, em diferentes níveis de profundidade verificar através da demonstração de representações de situações-problema onde a conservação da energia mecânica se aplica no seu cotidiano e assim compreender como fenômenos da natureza podem ser entendidos por meio da física.
	Competências e habilidades da BNCC:	<p>COMPETÊNCIAS</p> <p>1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.</p> <p>HABILIDADES</p> <p>(EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.</p>
	Situação-problema:	Você seria capaz de identificar que transformações de energia ocorrem em uma pista de Skate? Para responder a esta pergunta vamos analisar um simulador do projeto PhET Colorado, que demonstra a energia na pista de Skate.
<p>Redes de reconhecimento: O quê da aprendizagem - Apresentar informações e conteúdos de diferentes maneiras</p> <p>O uso de diferentes materiais para aprendizagem, com aula prática aliada a textos, vídeos, pesquisa, trabalho em grupo e contraponto realizado pelo professor poderá contemplar um maior número de alunos e</p>	Duração:	2 horas/aula.
	Recursos didáticos:	<ul style="list-style-type: none"> - Smartphone e/ou notebook com acesso à internet - Simulador "Energia na pista de Skate"; - Leitor de tela para o aluno cego - Plugin de tradutor de Libras para aluno surdo - Roteiro de atividade no formato digital para garantir acessibilidade.
	Momentos de aula:	Atividades a serem desenvolvidas:
atender diferentes necessidades e níveis de acessibilidade.		<p>Leitura e vídeo sobre a Mega Rampa</p> <ul style="list-style-type: none"> - A fim de sensibilizar e estimular os alunos a conhecerem e contextualizarem o conhecimento apresentado nas aulas anteriores, será realizada a leitura de uma reportagem sobre a Mega rampa de 24 m de altura, construída pelo esquieta Bob Burnquist (https://bitly.com/ByTmXx), e a apresentação de um vídeo (com legenda e Tradução em Libras) com um recorte de uma reportagem do Globo esporte que mostra um cadeirante desafiando a mega rampa (https://youtu.be/Lhka_S-5XGU). - O uso da simulação "A Energia na pista de Skate" - Em grupos pequenos os alunos utilizarão laboratório de informática, ou computadores pessoais, para acessar a simulação, "A Energia na pista de Skate". Esse objeto educacional é simples, e o seu uso é bem intuitivo, mas para facilitar interação e dar objetividade ao uso da simulação, foi elaborado um roteiro de atividade para ajudar os alunos a resolver questões e situações-problema. - Roteiro da aula: https://bitly.com/bQdxLX
<p>Redes estratégicas: O como da aprendizagem - Diferencial as maneiras de expressar o que os alunos sabem</p> <p>Uma avaliação centrada no aluno e nas suas aprendizagens, ao longo de todo processo, considerando as especificidades de cada indivíduo e dando espaço para que cada um expresse o que aprendeu da sua maneira alinha-se aos princípios do DUA.</p>	<p>Avaliação: avaliação do processo e não de um produto/resultado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Compreensão dos saberes sobre Energia potencial gravitacional, Energia cinética, Princípio da conservação da energia Mecânica, Teorema Trabalho – Energia, apresentados na simulação; - Participação, empenho e colaboração durante o trabalho em grupo; - Participação nas discussões e pertinência das colocações feitas pelo aluno; - Respostas registradas no roteiro.
<p>Observações gerais:</p> <p>Para tornar o plano de aula acessível para um número maior de alunos optou-se por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usar um site com plugin de tradução para Libras, disponível em: https://bit.ly/3eaERIL 		

ANEXO C – PLANO DE AULA ENVIADO – BIOLOGIA

Planejamento de Aula	
Trimestre/Data: 1º trimestre/31-03-2022 a 15-04-2022	Área: Ciências da Natureza
Componente/ Professor: Biologia/ [REDACTED]	Ano/Turma: 1º ano / 1A, 1B, 1C e 1D

Ponto de partida

DESCRITORES:

1º trimestre - Interdependência da vida: os seres vivos e suas interações, e fluxos de energia/matéria na natureza.

- Coletar dados e interpretar representações gráficas sobre a organização biológica e a dinâmica de interações entre componentes bióticos e abióticos para analisar fenômenos e processos ecológicos.
- Sintetizar informações sobre regularidades e irregularidades em fenômenos e processos biológicos para descrever a organização sistêmica do planeta.
- Analisar dados e informações que utilizem a linguagem científica própria das Ciências da Natureza para elaborar hipóteses que expliquem diferentes tipos de interações entre seres vivos.
- Elaborar representações visuais utilizando a linguagem científica para explicar as consequências ambientais de ações humanas.

Momentos da aula

SITUAÇÃO-PROBLEMA:

Área:

Ano após ano, a população humana tem consumido, tem destruído e tem poluído cada vez mais os recursos naturais de forma desenfreada. O meio ambiente responde as ações humanas com mudanças climáticas como exemplo fortes tempestades, secas, altas temperaturas ou até mesmo baixas. As mudanças climáticas afetam diretamente recursos naturais importantes para a nossa sobrevivência como a água, ar, solo e etc. Assim, todos nós somos responsáveis pelas mudanças climáticas, pois, nossas ações impactam diretamente no meio ambiente. Contudo, as nossas ações podem ser contabilizadas e avaliadas, deste modo, podemos fazer escolhas e ações para mitigar os impactos ambientais. Além disso, é possível avaliar o quanto o nosso estilo de vida impacta sobre os recursos naturais. O nome desta metodologia é **Pegada Ecológica**. Neste contexto surge a seguinte pergunta norteadora: **Qual o tamanho da nossa pegada no mundo?**

Componente:

É possível realizar um equilíbrio entre desenvolvimento e proteção ambiental?

ORGANIZAÇÃO DOS GRUPOS

1A, 1B, 1C e 1D

grupo / Integrantes

Para esta atividade foi organizado 5 grupos com 5 a 6 estudantes em cada.

CRITÉRIO:

Escolha do professor

INTENCIONALIDADE:

Selecionar diferentes perfis de habilidades para facilitar a aprendizagem, bem como, desafiar a interação com pessoas

	de menor afinidade. Além disso, estimular a integração da turma.
--	--

PESQUISA: (1 períodos)	
ESTRATÉGIA: Pesquisa em bibliografia e na internet sobre qualidade de água	INTENCIONALIDADE: Disponibilizar informações a partir de diversas fontes fidedignas para a produção do seu material, bem como, verificar a capacidade de selecionar fontes fidedignas dentro diferentes formatos (textos, vídeos e etc.).

FÓRUM DE SOCIALIZAÇÃO/ARGUMENTAÇÃO: A atividade será construída em duas etapas: Primeiro uma atividade desenvolvida no laboratório sobre qualidade da água. Será fornecido algumas amostras para os alunos e alunas, e os mesmos vão verificar a qualidade físico-química e biologia das amostras. Assim, os alunos e as alunas vão produzir informações gráficas do PH, Oxigênio dissolvido e turbidez, bem como, vão observadas as amostras no microscópio (Mais informação na última seção deste plano de aula). Segundo momento os alunos e alunas vão levantar informações sobre o tema e sobre os materiais e testes realizados no laboratório. Os resultados destes dois momentos vão ser apresentados no fórum de socialização.	
ESTRATÉGIA: Todos apresentam.	INTENCIONALIDADE: Desenvolver a expressão oral. Exercitar o poder de síntese e sistematização do que cada um contribuiu durante a atividade. Desenvolver a capacidade de ouvir os outros.

CONTRAPONTO: (2 períodos) Este momento é dedicado para tirar dúvidas e construir/reconstruir o conhecimento do aluno. Para iniciar o contrapontos os alunos assistiram um vídeo sobre a Falta de água produzido pelo canal do youtube Nerdologia (https://www.youtube.com/watch?v=RsUD8CTDdAw)	
Principal: Equilíbrio ecológico	
Secundários: Ciclos biogeoquímicos (Matéria orgânica e inorgânica) Biosfera, ecossistemas, populações, comunidade, população (crescimento e densidade populacional), nicho ecológico, habitat. Relações intraespecíficas e interespecíficas e entre os seres vivos e o meio ambiente (fatores bióticos e abióticos). Níveis tróficos (carnívoro, herbívoro, seres clorofilados, onívoros, produtores e consumidores), fluxo de energia, cadeias e teia alimentares. Fotossíntese Biomias	

SISTEMATIZAÇÃO/EXPERIMENTAÇÃO: (2 períodos) Em grupo resolver a situação problema produzindo um texto.	
ESTRATÉGIA: Apresentação na forma de PPT.	INTENCIONALIDADE: 1) Relacionar conceitos, noções de causa e consequência. Além de demonstrar o atendimento aos descritores Registrar de forma

	<p>sistemática e demonstrar o entendimento da correlação dos assuntos estudados, e o atendimento aos descritores.</p> <p>2) Exercitar a criatividade demonstrando o atendimento aos descritores.</p> <p>3) Exercitar a criação de textos escritos demonstrando o atendimento aos descritores.</p> <p>4) Resolver problemas relacionados ao assunto demonstrando o atendimento aos descritores.</p>
--	--

Processo avaliativo

O QUE SERÁ AVALIADO:

- Atendimento aos descritores que pode se dar em qualquer uma das etapas da aula, seja no momento da pesquisa, realização da prática, relatório, conversas relacionadas aos exercícios;
- Participação e empenho na etapa da pesquisa;
- Coletividade durante o trabalho em grupo e auxílio aos colegas;
- Participação nas discussões e pertinência das colocações feitas pelo aluno;
- Material elaborado para o seminário.

DESDOBRAMENTOS DA AULA:

1A, 1B, 1C e 1D

Primeiros dois períodos: Atividade no Laboratório - qualidade da água

Segundo momento com mais dois períodos: Término da apresentação do plano de aula 2 e contraponto

Terceiro momento com mais dois períodos: Pesquisa e Fórum de socialização

RECURSOS UTILIZADOS:

- | | |
|---|--|
| <p>() Livros variados em sala ambiente</p> <p>(x) Globlab</p> <p>(x) Periódicos</p> <p>() Gogo Board</p> <p>() Lego Mindstorm</p> <p>() FabLearn</p> <p>() Lousa Digital</p> <p>(x) Notebooks/ Chromebook</p> <p>(x) Pesquisa/leitura na Biblioteca</p> <p>() Celulares com finalidades didáticas</p> <p>() Régua milimetrada</p> <p>() Google Earth</p> <p>() Calculadora</p> <p>() Cronômetro</p> <p>() Bicicleta.</p> | <p>() Óculos de realidade virtual</p> <p>() Geekie</p> <p>() Jogos de tabuleiros.</p> <p>Quais: _____</p> <p>() Saídas pedagógicas.</p> <p>Para onde: _____</p> <p>() Jogos educativos virtuais/ aplicativos.</p> <p>Quais: _____</p> <p>() Programa Conecta Educação Tecnológico</p> <p>() Outros: _____</p> |
|---|--|

ANOTAÇÕES:**Atividade do Laboratório:**

Primeiro vou retomar a situação problema a qual fala sobre a pegada ecológica e como nossas ações interferem diretamente no meio ambiente. Partindo da pegada ecológica e do projeto de área vou focar na qualidade da água, visualizando alguns aspectos.

Contextualização: A disponibilidade de água doce é um dos problemas ambientais mais preocupantes de hoje. Os seres humanos fizeram mudanças sem precedentes para atender às crescentes demandas por esse recurso natural. Os suprimentos de água afetam muitos processos ambientais e comunidades humanas, de modo que a conservação e o abrigo de recursos naturais, incluindo a água, são muito importantes. O monitoramento desses recursos preciosos é geralmente considerado a principal forma de identificar poluentes, determinar tendências e avaliar o uso da água.

Perguntas: Que tipo de condições de qualidade da água você acha que precisaria avaliar durante o monitoramento da qualidade da água?

A qualidade é diferente entre amostras de fontes de água naturais e artificiais?

Ação: Os alunos e alunas em grupo vão pegar cada uma das cinco amostras (1- Água mineral engarrafada, 2 – Água da torneira, 3 – Água da chuva, 4- Água do rio Cai e 5 – Água da torneira + terra), e vão avaliar a turbidez, PH, Oxigênio dissolvido e aspectos biológicos visuais. Os mesmos vão construir informações gráficas, numéricas e visuais das amostras e vão somar todas as informações em um arquivo word.

#Importante: É válido salientar para os alunos e alunas que estes são alguns testes possíveis de fazer, mas existem muitos outros necessários para determinar a qualidade da água.

Analisar: após a construção dos dados os alunos vão analisar e debater as informações encontradas. Além disso, será disponibilizado tempo para que os alunos realizem uma pesquisa para embasar ainda mais as informações levantados no labdisc.

Finalização: Munidos das informações adquiridas no labdisc e da pesquisa realizada os alunos e alunas em grupo vão apresentar as conclusões do trabalho.