

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ÂNGELA PALOMA ZELLI WIEDEMANN

PERCEPÇÕES SOBRE DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA):
UM ESTUDO COLABORATIVO

CURITIBA

2025

ÂNGELA PALOMA ZELLI WIEDEMANN

PERCEPÇÕES SOBRE DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA):
UM ESTUDO COLABORATIVO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Educação em Ciências e em Matemática, Setor
de Ciências Exatas, na Universidade Federal do
Paraná, como requisito final à obtenção de título de
Doutora em Educação em Ciências e em
Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Rolkouski

CURITIBA
2025

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Wiedemann, Ângela Paloma Zelli

Percepções sobre desenho universal para aprendizagem (DUA): um estudo colaborativo. / Ângela Paloma Zelli Wiedemann. – Curitiba, 2025.

1 recurso on-line : PDF.

Tese – (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Rolkousk

1. Desenho Universal para Aprendizagem. 2. Educação inclusiva. 3. Matemática – Estudo e ensino. 4. Professores - Formação. I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. III. Rolkousk, Emerson. IV. Título.

Bibliotecária: Roseny Rivelini Morciani CRB-9/1585

TERMO DE APROVAÇÃO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIENCIAS EXATAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA - 40001016068P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de ANGELA PALOMA ZELLI WIEDEMANN, intitulada: PERCEPÇÕES SOBRE DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA): UM ESTUDO COLABORATIVO, sob orientação do Prof. Dr. EMERSON ROLKOUSKI, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutora está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 29 de Outubro de 2025.

Assinatura Eletrônica
11/11/2025 08:53:20.0
EMERSON ROLKOUSKI
Presidente da Banca Examinadora

| | |
|---|--|
| Assinatura Eletrônica 10/11/2025 10:45:13.0 GABRIEL DOS SANTOS E SILVA Avallador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ) | Assinatura Eletrônica 10/11/2025 16:49:42.0 ROSANE APARECIDA FAVORETO DA SILVA Avallador Externo (SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ) |
| Assinatura Eletrônica 14/11/2025 10:32:57.0 SILVANA ELISA DE MORAIS SCHUBERT Avallador Externo (UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ) | Assinatura Eletrônica 10/11/2025 13:56:19.0 LAURA LEAL MOREIRA Avallador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS) |

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida: meu esposo, Samuel Carlos Wiedemann, e minha filha, Luísa Wiedemann. Agradeço pelo amor, pelo apoio e pela fé de que este sonho seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que fizeram parte desta trajetória de aprendizado e metamorfoses.

Aos docentes de Matemática participantes da pesquisa, por disponibilizarem seu tempo e, sobretudo, pelo empenho dedicado. Meu muito obrigada também aos discentes que colaboraram.

À Universidade Federal do Paraná e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e em Matemática, por me proporcionarem não apenas o acesso a uma universidade pública, mas também as condições para minha permanência e êxito.

Ao Instituto Federal do Paraná – *Campus* Campo Largo, e ao curso de Licenciatura em Matemática do referido *campus*, pelo apoio.

Aos professores membros da banca, pela generosa dedicação e pelo compromisso com a ciência. Agradeço pelas contribuições que me proporcionaram enriquecimento neste processo de conhecimento e aprendizagem.

Em especial, ao meu orientador, Prof. Dr. Emerson Rolkouski. Certa vez, ele disse que o trabalho de orientar é muito delicado, como esticar um galho: é preciso puxá-lo para que alcance seu potencial máximo, mas com cuidado, para não o quebrar. Obrigada por me ajudar a dar o meu melhor, sem nunca me deixar quebrar.

METAMORFOSE AMBULANTE

Eu quero dizer
Agora o oposto do que eu disse antes
Eu prefiro ser
Essa metamorfose ambulante
Do que ter aquela velha opinião formada sobre tudo

Raul Seixas (1973)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo desvelar as percepções de professores de Matemática do curso de Licenciatura em Matemática sobre a aplicabilidade do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) em suas práticas docentes. A pergunta-problema que orientou a investigação foi: quais são as percepções de professores que atuam em um curso de Licenciatura em Matemática sobre a aplicabilidade do DUA em um processo de (re)planejamento? Para alcançar tal propósito, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos: compreender a educação inclusiva na perspectiva de uma educação para todos; realizar uma discussão crítica sobre o DUA; apresentar e contextualizar os fundamentos da metodologia da pesquisa colaborativa; aplicar uma proposta de formação docente voltada ao (re)planejamento com base no DUA; e, por fim, analisar as percepções demonstradas pelos professores participantes por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). A pesquisa, de natureza qualitativa, teve como lócus o curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Paraná – Campus Campo Largo. Participaram do estudo os professores licenciados em Matemática que ministram aulas no referido curso, os quais constituíram os principais sujeitos da investigação, e os estudantes, cuja atuação forneceu feedbacks relevantes aos docentes acerca dos (re)planejamentos realizados. Foram realizados cinco encontros com os professores, para estudo da educação inclusiva e da estrutura do DUA, e aplicou-se uma proposta de planejamento de aulas utilizando um protocolo nomeado de step-by-step. A constituição de dados incluiu registros escritos, gravações de voz e vídeo e entrevistas semiestruturadas com docentes; para os estudantes, questionários semiestruturados. Os dados foram categorizados por meio da ATD, tendo emergido três categorias: (i) o que os professores já fazem; (ii) dificuldades; (iii) o que os professores desejam. Obtiveram-se as percepções dos docentes sobre a aplicabilidade do DUA, desvelando que muitas das práticas sugeridas já são realizadas pelos participantes. Evidenciaram-se diversas dificuldades para a sua aplicabilidade, como a própria compreensão da estrutura do DUA. Os resultados apontam que o DUA não se apresenta como uma proposta efetivamente inovadora, uma vez que seus fundamentos já se encontram inscritos em diferentes correntes teóricas e vêm sendo incorporados, em maior ou menor grau, às práticas docentes. Ademais, a inexistência de parâmetros consistentes para sua implementação compromete a avaliação de sua efetividade pedagógica. Evidencia-se, ainda, a fragilidade de uma abordagem que pouco considera as dimensões contextual, histórica e crítica da docência e da educação, indispensáveis à promoção de transformações estruturais que articulem, de modo concomitante, os princípios do “para todos” e do “para cada um”. O estudo também revelou a presença de um viés mercadológico no DUA, sustentado por um discurso neurocientífico pouco consistente, que promete a melhoria generalizada da aprendizagem. Não obstante, reconhece-se que o conjunto de diretrizes proposto pode contribuir para o (re)planejamento da prática pedagógica, desde que apropriado de forma crítica e contextualizada.

Palavras-chave: Desenho Universal para Aprendizagem, educação inclusiva, pesquisa colaborativa, Licenciatura em Matemática, Análise Textual Discursiva.

ABSTRACT

This study aims to reveal the perceptions of Mathematics professors from a Mathematics Teacher Education program regarding the applicability of Universal Design for Learning (UDL) in their teaching practices. The guiding research question was: What are the perceptions of professors working in a Mathematics Teacher Education program about the applicability of UDL in a (re)planning process? To achieve this purpose, the following specific objectives were established: to understand inclusive education from the perspective of education for all; to conduct a critical discussion on UDL; to present and contextualize the foundations of collaborative research methodology; to implement a teacher training proposal focused on (re)planning based on UDL; and, finally, to analyze the perceptions demonstrated by the participating professors through Discursive Textual Analysis (DTA). This qualitative study was conducted in the Mathematics Teacher Education program at the Federal Institute of Paraná – Campo Largo Campus. The participants were Mathematics-licensed professors who taught in the program and served as the primary subjects of the investigation, along with students whose participation provided relevant feedback to the professors regarding the (re)planning processes. Five meetings were held with the professors to study inclusive education and the structure of UDL, and a lesson planning proposal was implemented using a step-by-step protocol. Data collection included written records, audio and video recordings, and semi-structured interviews with the professors; for the student's, semi-structured questionnaires were used. The data were categorized through DTA, from which three categories emerged: (i) what professors already do; (ii) difficulties; and (iii) what professors wish for. The perceptions obtained revealed that many of the practices suggested by UDL are already carried out by the participants. Various difficulties regarding its applicability were also identified, particularly related to understanding UDL's structure itself. It was also observed that these professors project a future desire for their students to become teachers. The results indicate that UDL does not constitute a genuinely innovative proposal, given that its underlying principles are already embedded in various theoretical traditions and have been incorporated, to varying degrees, into teaching practices. Moreover, the absence of consistent parameters for its implementation undermines the assessment of its pedagogical effectiveness. The findings also highlight the fragility of an approach that pays little attention to the contextual, historical, and critical dimensions of teaching and education—dimensions that are essential for fostering structural transformations capable of simultaneously articulating the principles of 'for all' and 'for each individual.' The study further revealed the presence of a market-driven bias within UDL, sustained by a relatively weak neuroscientific discourse that promises widespread improvement in learning outcomes. Nevertheless, it is acknowledged that the set of guidelines proposed by UDL may contribute to the (re)design of pedagogical practice, provided they are adopted in a critical and contextually grounded manner.

Keywords: Universal Design for Learning, inclusive education, collaborative research, Mathematics Teacher Education program, Discursive Textual Analysis.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| FIGURA 1 – EXEMPLO DE ADAPTAÇÃO DO CAST..... | 58 |
| FIGURA 2 – MODELO DE PLANO DE ENSINO – IFPR | 60 |
| FIGURA 3 – ORGANOGRAMA DAS REDES NEUROLÓGICAS | 69 |
| FIGURA 4 – IMAGEM DE UM CÉREBRO OUVINDO E LENDO PALAVRAS | 71 |
| FIGURA 5 – DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO DUA – VERSÃO 2008..... | 75 |
| FIGURA 6 – DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO DUA – VERSÃO 2011..... | 76 |
| FIGURA 7 – DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO DUA – VERSÃO 2014..... | 79 |
| FIGURA 8 – DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO DUA – VERSÃO 2018..... | 80 |
| FIGURA 9 – DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO DUA – VERSÃO 2024..... | 83 |
| FIGURA 10 – COOPERAR X COLABORAR..... | 96 |
| FIGURA 11 – NÍVEL DE DIFICULDADE..... | 109 |
| FIGURA 12 – QUANTIDADE DE MENÇÕES DAS SUBCATEGORIAS DA CATEGORIA 2 | 154 |
| FIGURA 13 – ANEXO II DO EDITAL IFPR Nº 89/2024..... | 158 |
| FIGURA 14 – DESENHO ORIGINAL – FLOR..... | 163 |
| FIGURA 15 – DESENHO DA FLOR – PARTICIPANTE 1..... | 163 |
| FIGURA 16 – DESENHO DA FLOR – PARTICIPANTE 2..... | 164 |
| FIGURA 17 – DESENHO DA FLOR – PARTICIPANTE 3..... | 164 |
| FIGURA 18 – DESENHO DA FLOR – PARTICIPANTE 4..... | 165 |
| FIGURA 19 – DESENHO ORIGINAL – TENDA DE CIRCO | 165 |
| FIGURA 20 – DESENHO DA TENDA – PARTICIPANTE 1 | 166 |
| FIGURA 21 – DESENHO DA TENDA – PARTICIPANTE 2 | 166 |
| FIGURA 22 – DESENHO DA TENDA – PARTICIPANTE 3 | 167 |
| FIGURA 23 – DESENHO DA TENDA – PARTICIPANTE 4 | 167 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| QUADRO 1 – DEFINIÇÃO DOS TERMOS “DESENHO”, “UNIVERSAL” E “APRENDIZAGEM” | 63 |
| QUADRO 2 – MODELO DE FORMULÁRIO DUA – PERFIL DE APRENDIZAGEM DA TURMA | 73 |
| QUADRO 3 – CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES..... | 105 |
| QUADRO 4 – SELEÇÃO DE APLICAÇÃO | 106 |
| QUADRO 5 – CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS DE ANÁLISE | 121 |
| QUADRO 6 – ROTEIRO DOS ENCONTROS..... | 130 |
| QUADRO 7 – SÍNTESE DA APLICAÇÃO DO <i>STEP-BY-STEP</i> | 142 |
| QUADRO 8 – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES..... | 143 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| TABELA 1 – QUANTIFICAÇÃO DAS DIRETRIZES E PONTOS DE CONTROLE DO GUIA DO DUA 2.2 (VERSÃO 2018) | 122 |
| TABELA 2 – MENÇÕES DE CADA CATEGORIA E SUBCATEGORIA..... | 147 |
| TABELA 3 – MENÇÕES POR PROFESSOR DA CATEGORIA 1 | 148 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| ATD | Análise Textual Discursiva |
| BDTD | Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações |
| CAST | Center of Applied Special Technology |
| CEP | Comitê de Ética em Pesquisa |
| CNPq | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico |
| DUA | Desenho Universal para Aprendizagem |
| ERIC | Education Resources Information Center |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IDEB | Índice de Desenvolvimento da Educação Básica |
| IF | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia |
| IFPR | Instituto Federal do Paraná |
| LabMat | Laboratório de Matemática do IFPR – Campus Campo Largo |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| LBI | Lei Brasileira de Inclusão |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PPC | Projeto Pedagógico de Curso |
| PNEEPEI | Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva |
| QDA | <i>Qualitative Data Analysis</i> |
| SAEB | Sistema de Avaliação da Educação Básica |
| SciELO | Scientific Electronic Library Online |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| UFPR | Universidade Federal do Paraná |
| Unesco | Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 15 |
| 2 | EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UM ENSAIO..... | 22 |
| 2.1 | PARADOXOS | 22 |
| 2.2 | PARADIGMA | 30 |
| 2.3 | O PÚBLICO DA INCLUSÃO | 44 |
| 2.4 | EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA | 50 |
| 3 | DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM: LIMITES E POTENCIALIDADES | 55 |
| 3.1 | ENSINANDO NA ERA DIGITAL: SURGIMENTO DA ESTRUTURA DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM | 56 |
| 3.2 | REDES NEUROLÓGICAS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM..... | 68 |
| 4 | PERCURSO METODOLÓGICO..... | 93 |
| 4.1 | O CAMINHO | 94 |
| 4.2 | PESQUISA COLABORATIVA..... | 97 |
| 4.3 | PARTICIPANTES E LÓCUS DA PESQUISA..... | 103 |
| 4.3.1 | Os professores..... | 103 |
| 4.3.2 | Os estudantes | 106 |
| 4.3.3 | O lócus da pesquisa..... | 109 |
| 4.4 | CONSTITUIÇÃO DOS DADOS..... | 113 |
| 4.4.1 | Análise textual discursiva como metodologia de análise de dados | 114 |
| 4.4.1.1 | Unitarização: desconstruindo para reconstruir | 116 |
| 4.4.1.2 | Categorização: as peças de um mosaico..... | 117 |
| 4.4.1.3 | Comunicação: a arte de se expressar | 117 |
| 4.4.2 | O <i>modus operandi</i> da análise textual discursiva nesta pesquisa | 118 |
| 4.5 | PLANEJANDO E (RE)PLANEJANDO..... | 121 |
| 4.5.1 | <i>Step-by-step</i> | 124 |
| 4.6 | ETAPA 1: OS ENCONTROS – O PLANEJADO E O EXECUTADO | 130 |
| 4.6.1 | Encontro 1: Unindo saberes e compartilhando experiências | 132 |
| 4.6.1.1 | O planejado | 132 |
| 4.6.1.2 | O executado | 133 |
| 4.6.2 | Encontro 2: Redirecionando caminhos: o Engajamento | 135 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 4.6.2.1 | O planejado | 135 |
| 4.6.2.2 | O executado | 135 |
| 4.6.3 | Encontro 3: Traçando o destino: a Representação | 136 |
| 4.6.3.1 | O planejado | 137 |
| 4.6.3.2 | O executado | 137 |
| 4.6.4 | Encontro 4: Comunicação Estratégica: a Ação e Expressão | 139 |
| 4.6.4.1 | O planejado | 139 |
| 4.6.4.2 | O executado | 140 |
| 4.7 | ETAPA 2: IMPLEMENTAÇÃO | 141 |
| 4.8 | ETAPA 3: O PROCESSO DE (RE)DESIGN – UMA PERSPECTIVA REFLEXIVA..... | 145 |
| 4.8.1 | O planejado..... | 145 |
| 4.8.2 | O executado..... | 146 |
| 5 | ANÁLISE DOS DADOS..... | 147 |
| 5.1 | O QUE OS PROFESSORES JÁ FAZEM..... | 147 |
| 5.2 | DIFICULDADES..... | 153 |
| 5.3 | O QUE OS PROFESSORES DESEJAM | 173 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 177 |
| | REFERÊNCIAS..... | 188 |
| | APÊNDICE 1 – TCLE DOCENTE | 197 |
| | APÊNDICE 2 – TCLE DISCENTE | 201 |
| | APÊNDICE 3 – CONECTANDO OS ENCONTROS | 204 |
| | APÊNDICE 4 – ADAPTAÇÃO E TRADUÇÃO DO STEP-BY-STEP | 245 |
| | APÊNDICE 5 – PLANOS DE AULA DOS DOCENTES | 251 |
| | APÊNDICE 6 – FEEDBACK DOS ESTUDANTES | 299 |

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo busca contextualizar a trajetória da pesquisadora, apresentando as motivações pessoais e acadêmicas que a levaram a esta investigação. Além disso, realiza uma discussão acerca de como o estudo comprehende a percepção, habilidade central ao objetivo da pesquisa. Por essa razão, nesta introdução, adota-se, em alguns momentos, um tom mais pessoal, com o uso da primeira pessoa — recurso que não se repete nos capítulos seguintes, redigidos na terceira pessoa.

Na sequência, o capítulo exibe uma visão geral da tese, justificando a escolha da temática, apresentando a pergunta-problema, delineando o objetivo principal e os objetivos específicos. Por fim, expõe de forma sucinta a organização do texto.

É importante que os leitores conheçam um pouco sobre mim, meu percurso e minha forma de perceber o mundo. Sou uma pessoa com deficiência visual que, apesar dos desafios enfrentados, continuo a me apoiar nessa percepção. Não me desapego, não a deixo ir... Resisto com o que tenho.

No meu caso, a questão visual funciona como uma força motriz para superar barreiras e demonstrar que pessoas pertencentes a grupos historicamente marginalizados podem ocupar qualquer espaço – inclusive em um programa de pós-graduação de uma universidade pública e conceituada. Não buscamos privilégios, mas igualdade de oportunidades, equidade e acessibilidade, ou seja, uma educação para todos. Essa convicção me inspira a motivar outras pessoas a seguir seus sonhos e ingressar em uma pós-graduação *stricto sensu*, independentemente das barreiras impostas pela sociedade.

No que diz respeito à minha formação acadêmica, tenho mestrado profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; pós-graduação *lato sensu* em Fisioterapia e especialização na área de Educação Especial; licenciatura em Pedagogia e bacharelado em Fisioterapia. Já atuei na área de fisioterapia e como professora do processo seletivo simplificado do estado do Paraná. Atualmente, sou docente no Instituto Federal do Paraná (IFPR), na área de Educação Especial¹.

Em relação às aspirações acadêmicas, cursei o mestrado profissional e desenvolvi uma tabela periódica utilizando os princípios do Desenho Universal para

¹ Currículo disponível em: <http://lattes.cnpq.br/385002266057341>.

Aprendizagem (DUA)², apresentado por seus criadores como uma “estrutura” para melhorar e otimizar o ensino e aprendizagem para todas as pessoas, com base em *insights* científicos sobre como os humanos aprendem. Desse modo, nesta pesquisa, utiliza-se a palavra “estrutura” precedendo o DUA³.

Durante o mestrado, meu foco esteve voltado à construção de um produto educacional, o que limitou as oportunidades de aprofundar as discussões sobre o DUA. Somente no doutorado, instigada por reflexões que já me acompanhavam e contando com o respaldo do meu orientador, do programa de pós-graduação e da linha de pesquisa na qual esta tese se insere – Formação e Desenvolvimento Docente em Ciências e em Matemática —, pude realizar uma análise crítica dessa estrutura.

Esse percurso tem me levado a refletir sobre meu desenvolvimento como pesquisadora, desde o ingresso no programa até a postura que assumo hoje, o que me fez reconsiderar convicções iniciais. Nesse movimento, venho (des)construindo aquilo que antes considerava imutável, abrindo espaço para novas percepções e para uma compreensão mais ampla da dinamicidade que caracteriza o processo de pesquisa. Como pesquisadora, é natural que eu me apegue a um conceito que, por algum tempo, dominou minhas investigações, mas que pode estar em metamorfose ao longo dos anos – ou que, talvez, na urgência de construir um produto, eu não tenha percebido em todas as suas (im)possibilidades. Nesse caminho, minha visão – tanto no sentido conotativo quanto no denotativo –, assim como minhas pesquisas, conceitos e percepções, tem passado por transformações e ressignificações.

Essa constante transformação me fez pensar sobre a importância das percepções no campo acadêmico e este estudo não poderia ignorá-las. Assim, este trabalho entende a percepção como a habilidade de compreender, notar, observar ou tornar-se consciente de algo. Essa capacidade é intrínseca e pessoal, podendo diferir da perspectiva de outras pessoas, uma vez que cada indivíduo constrói suas percepções com base em suas experiências cognitivas e sociais. Nesse sentido, a percepção não é inata, mas mediada por instrumentos culturais, linguagem e interações sociais, ou seja, o modo como cada ser humano percebe o mundo é influenciado pelo contexto histórico, social e cultural.

² WIEDEMANN, A. P. Z. **Desenvolvimento de tabela periódica em manufatura aditiva aplicando o conceito de Desenho Universal para Aprendizagem**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5286>. Acesso em: 13 jun. 2025.

³ A justificativa para essa decisão de redação é especificada no capítulo 3.

Por isso, a percepção é um processo parcial, pessoal e subjetivo. Corroborando essa afirmação, Japiassú e Marcondes (2001) afirmam que a percepção é o processo pelo qual se formam as representações mentais sobre objetos externos, com base em dados sensoriais. Para mim, a percepção é moldada pelos diversos meios pelos quais os indivíduos, sendo tão únicos em suas vivências, as transformam em experiências com a colaboração do coletivo e como interpretam o mundo com base em suas interações com os ambientes a seu redor. Nesse sentido, como minha visão é afetada e adaptada por minha experiência pessoal, cada ser humano traz consigo uma perspectiva única e valiosa que contribui para uma compreensão enriquecedora do mundo.

Esta breve discussão sobre percepção é fundamental para a compreensão desta tese, pois evidencia como diferentes formas de interpretar o mundo impactam não apenas os indivíduos, mas também as práticas educacionais. Afinal, se cada pessoa constrói e interpreta sua percepção a partir de experiências singulares, interações sociais e ambientais, o ensino também necessita (re)considerar essa diversidade.

Com o passar do tempo, é natural que surjam diversas “inovações” direcionadas para a prática docente. Profissionais da educação provavelmente já se depararam com algumas dessas terminologias, teorias, abordagens e estratégias, como o método montessoriano, o ensino por investigação, a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem ativa, a sala de aula invertida, o ensino diferenciado, os estilos de aprendizagem, o método de projetos, o ensino por descoberta, a gamificação na educação, entre outros. Esses métodos têm o objetivo de solucionar desafios educacionais, sendo alguns desenvolvidos para contextos socioeconômicos e temporais específicos.

É relevante, então, um pensamento crítico sobre a prática docente diante de tantas novidades voltadas para os processos de ensino e aprendizagem, principalmente para aqueles que se consideram destinados a contemplar a diversidade e as especificidades em todos os níveis e contextos de aprendizagem, isto é, afirmam abranger uma educação para todos.

Na década de 1990, com a retomada das discussões pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) e por meio das Declarações Mundiais sobre Educação, o foco na ampliação do acesso à educação foi intensificado. Esses documentos reafirmaram o compromisso global com a

educação universal e destacaram a importância de garantir que ninguém seja “deixado para trás”, incluindo aqueles em situação de vulnerabilidade. Nesse contexto, o conceito de educação inclusiva começou a ganhar relevância, enfatizando que a educação deve ser para todos, independentemente das habilidades, condições socioeconômicas, gênero, deficiência etc.

Nessa perspectiva, o DUA, do inglês *Universal Design for Learning*, vem ganhando notoriedade mundial ao postular que sua aplicação se encaixa para todos os estudantes, todos os níveis de ensino e todas as escolas de todos os países do mundo. No entanto, ele é destinado para uma educação para todos, sem ponderar aspectos e singularidades dos diferentes sistemas educacionais de cada país. Diante dessa conjuntura, ao considerar o contexto brasileiro, esta pesquisa se colocou em um movimento de estudo crítico sobre o DUA no âmbito da realidade brasileira. Além disso, procurou trazer ao diálogo críticas realizadas em âmbito internacional.

O DUA foi criado nos Estados Unidos por pesquisadores do Center of Applied Special Technology (CAST), instituição que alicerça seu discurso nos estudos da neurociência moderna ao postular suas idealizações e aplicações com princípios e diretrizes, isto é, basicamente é oferecido um guia com uma estrutura contendo uma gama de informações distribuídas em três princípios em que o DUA afirma ser embasado nas redes de aprendizagem. Cada princípio se organiza em três diretrizes: **Acesso, Desenvolvimento e Empoderamento**. Para alcançar as diretrizes, são fornecidas opções, que são os pontos de controle, os quais contêm sugestões de implementação para atingir a diretriz proposta⁴.

O DUA afirma que a valorização da diversidade humana está se tornando cada vez mais evidente e fundamental nas ciências que discutem sobre como aprendemos e compreendemos o mundo e a nós mesmos, constatando que os modos de aprendizagem são tão pessoais quanto as impressões digitais. Entretanto, há a necessidade de ponderar, pesquisar, aplicar, operacionalizar, perceber e discutir os desafios, os limites e as potencialidades que ele pode proporcionar para a prática docente, justificando um estudo crítico e colaborativo.

Nessa conjuntura, tem-se como pergunta-problema: quais são as percepções de professores que atuam em um curso de Licenciatura em Matemática sobre a aplicabilidade do DUA em um processo de (re)planejamento?

⁴ O capítulo 3 explica o guia com a estrutura do DUA utilizado nesta pesquisa, seus princípios, diretrizes e pontos de controle.

O objetivo principal deste estudo concentra-se em desvelar as percepções de professores de Matemática de um curso de Licenciatura em Matemática sobre a aplicabilidade do DUA em suas práticas docentes, tendo como objetivos específicos: compreender a educação inclusiva na perspectiva de uma educação para todos; realizar uma discussão crítica sobre o DUA; apresentar e contextualizar os fundamentos da metodologia da pesquisa colaborativa; aplicar uma proposta de formação docente voltada ao (re)planejamento⁵ com base no DUA; e, por fim, analisar as percepções demonstradas pelos professores participantes por meio da Análise Textual Discursiva (ATD).

Busca-se alcançar os objetivos específicos no decorrer dos capítulos, com o intuito de abranger o objetivo geral e responder à pergunta-problema. Assim, esta tese organiza-se em 6 capítulos, sendo o capítulo 1 destinado a uma parte introdutória, mostrando as motivações pessoais e acadêmicas da pesquisadora e como este estudo comprehende a percepção. Segue-se com a justificativa e relevância do estudo, a pergunta-problema, o objetivo principal, os objetivos específicos, finalizando com a exibição dessa organização.

O capítulo 2 apresenta o referencial teórico que sustenta esta pesquisa, situando a educação inclusiva como um paradigma que ultrapassa a compreensão restrita à educação especial, tal como frequentemente ocorre nas interpretações das políticas educacionais brasileiras. Nesse movimento, o capítulo dialoga com as Declarações Mundiais sobre Educação que defendem uma educação “para todos” e “para cada um” e problematiza tensões inerentes a esse campo: a criação de categorias e classificações podem reforçar rótulos e polarizações que contrariam o princípio da universalidade, enquanto o reconhecimento das diferenças e especificidades é essencial para garantir igualdade de oportunidades sem incorrer em práticas homogeneizadoras.

Nesse contexto, o capítulo discute conceitos fundamentais como igualdade, diferença, desigualdade e diversidade, evidenciando seus usos paradoxais no debate educacional. Além disso, retoma a educação especial, esclarecendo equívocos

⁵ A utilização do termo (re)planejamento se justifica pela própria dinâmica do processo formativo, que reconhece que o docente colaborador pode optar por aplicar um planejamento já existente em sua prática cotidiana, incorporando diretrizes do DUA que considere pertinentes, sem necessariamente elaborar um novo plano desde o início. Essa proposta valoriza a experiência professores e permite que o DUA seja implementado de forma contextualizada e coerente com as práticas já desenvolvidas. Esse termo não pode ser confundido com (re)design, que é a etapa final do protocolo *step-by-step* usado nesta tese para aplicabilidade do DUA.

recorrentes em sua relação com a educação inclusiva e destacando seu papel no interior desse paradigma.

Ao dialogar com os documentos internacionais que fundamentam o princípio da universalização do direito à educação, o capítulo aponta caminhos para uma compreensão mais ampla da inclusão. A partir disso, discute brevemente sobre o público atendido pela educação inclusiva de acordo com as Declarações Mundiais sobre Educação, ilustrando a complexidade das demandas escolares contemporâneas. Por fim, a discussão converge para a educação matemática inclusiva. A Matemática, embora frequentemente concebida como um conhecimento universal, é analisada como uma prática humana diversa, situada e culturalmente construída. Tal perspectiva é fundamental para alinhar o debate ao foco desta pesquisa, desenvolvida no âmbito da licenciatura em Matemática e com docentes dessa área.

O Capítulo 3 apresenta uma leitura crítica acerca da estrutura do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), examinando sua origem, desenvolvimento e transformações ao longo do tempo. Busca-se discutir as mudanças conceituais, as contradições internas e as diferentes interpretações que marcaram sua trajetória desde o surgimento, bem como dialogar com estudos – nacionais e internacionais – que analisaram seus limites e potencialidades. A partir dessa perspectiva crítica, especialmente situada no contexto educacional brasileiro, problematiza-se a própria concepção de ‘universal’ no DUA, suas relações com discursos mercadológicos e suas implicações para a compreensão de currículo e inclusão escolar. Essa introdução delineia, portanto, os eixos que orientarão a análise desenvolvida no capítulo.

O Capítulo 4 apresenta o percurso metodológico que orienta este estudo, estruturado nos pressupostos da pesquisa colaborativa para a aplicação do DUA em processos de (re)planejamento docente. A investigação se desenvolve junto a professores de Matemática de um curso de Licenciatura do Instituto Federal do Paraná (IFPR), em uma dinâmica apoiada nos pilares da pesquisa colaborativa — confiança, diálogo e negociação. Essa abordagem possibilita integrar os referenciais teóricos e a prática colaborativa estabelecida entre a pesquisadora e os colaboradores, constituindo um espaço no qual todos se reconhecem como corresponsáveis pela construção de práticas pedagógicas potencialmente inclusivas.

Este capítulo também descreve a caracterização dos participantes e do lócus da investigação, os instrumentos utilizados na constituição dos dados e a organização dos encontros formativos que compõem o processo colaborativo. Explicita-se a escolha pelo Guia do DUA (2018) e pelo protocolo *step-by-step*, elaborado por uma pesquisadora vinculada ao próprio DUA, cuja estrutura se alinha aos fundamentos da metodologia colaborativa.

Além disso, apresenta-se uma breve explanação sobre a Análise Textual Discursiva (ATD), metodologia adotada para a análise dos dados. Assim, o capítulo delimita os procedimentos adotados, a lógica metodológica que orienta a investigação e o modo de constituição dos dados descrevendo os encontros de formação docente, destacando o que foi planejado, replanejado e o que de fato aplicou-se.

O capítulo 5 se dedica à apresentação e discussão dos dados constituídos, organizando-os de acordo com os procedimentos da Análise Textual Discursiva (ATD). Nele, há a explicação das categorias e subcategorias que emergem durante a análise, articulando-as às compreensões construídas a partir das interações com os participantes colaboradores e às proposições da ATD. Dessa forma, é possível estabelecer um espaço de interlocução entre os docentes, o DUA e as discussões acadêmicas que problematizam sua aplicabilidade no contexto do curso de Licenciatura em Matemática. Com a apresentação das análises, busca-se alcançar o objetivo geral e responder a pergunta-problema, compreendendo as percepções dos professores participantes acerca da aplicabilidade do DUA em suas práticas docentes.

O capítulo 6 encerra a tese com um apanhado dos capítulos que a constituem, resgatando, de forma sintética, os principais elementos que sustentaram a pesquisa. Nesse movimento, articula-se como a fundamentação teórica e o percurso metodológico deram origem a reflexões que se confirmaram na análise. Nesse momento, evidencia-se as carências, os desafios, bem como os limites e as possibilidades da estrutura do DUA para a prática docente. O capítulo também apresenta as percepções da pesquisadora.

2 EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UM ENSAIO

Devemos tratar igualmente os iguais e desigualmente os desiguais, na medida de sua desigualdade (Aristóteles, 2001).

Este capítulo discute os conceitos de igualdade, desigualdade, diferença, o “para todos” e o “para cada um”, explorando suas contradições. Realiza uma breve distinção entre educação especial e educação inclusiva, mencionando alguns documentos importantes no campo da educação especial. Retoma a intencionalidade da pesquisa, abordando a educação inclusiva, sua conceituação e as principais Declarações Mundiais sobre Educação que preveem uma educação para todos, além de apresentar um panorama do público diversificado atendido por esse paradigma que é a inclusão. Por fim, destaca a Matemática Inclusiva, oferecendo uma apreciação sob essa perspectiva.

2.1 PARADOXOS

A célebre epígrafe, pronunciada anteriormente pelo filósofo grego Aristóteles, é comumente utilizada na área constitucional para explicar o princípio da igualdade, que é um bem comum e um dos fundamentos do Estado Democrático de Direito. A Constituição Federal do Brasil de 1988 prevê, em seu art. 5º, que “todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade [...]” (Brasil, 1988).

Tais reflexões remetem à Grécia Antiga, em que o referido filósofo defendia a concepção de igualdade⁶ para a sociedade grega. Essa compreensão baseava-se na ideia de que existiam diferenças naturais entre as pessoas, as quais podiam estabelecer uma hierarquia social presente na própria natureza, de modo que na

⁶ Ainda que, na Grécia Antiga, Aristóteles defendesse a concepção de “igualdade” naquela sociedade, é possível perceber um paradoxo nessa concepção, pois a epígrafe trazida não engloba a mesma compreensão que se tem nos dias de hoje. Um exemplo desse paradoxo é que, por mais que a sociedade grega buscasse reconhecer as diferenças inerentes a cada indivíduo, as pessoas com deficiência eram totalmente excluídas e a dependência econômica legitimava seus abandonos e mortes.

sociedade, espontaneamente, algumas seriam melhores que as outras (Aristóteles, 2001).

Segundo Aristóteles (2001), a igualdade não significava tratar todos os indivíduos da mesma maneira, mas reconhecer suas diferenças inerentes e conceder a cada um o que era adequado para sua natureza. Assim, a igualdade implicava uma distribuição proporcional de bens e oportunidades – considerando as habilidades e características de cada pessoa.

É importante destacar que, embora Aristóteles e, posteriormente, seu discípulo, Platão, estivessem preocupados com a igualdade em termos de distribuição proporcional de bens e oportunidades, a concepção de justiça que eles apresentavam e defendiam não incluía, necessariamente, a promoção de uma sociedade de fato inclusiva e justa para as minorias. Grupos como mulheres, estrangeiros, escravos e pessoas com deficiência eram sistematicamente excluídos dos direitos plenos de cidadania, refletindo uma visão limitada de igualdade, que, de acordo com os princípios da época, não contemplava a diversidade social.

No caso da pessoa com deficiência, por exemplo, para Rodrigues e Maranhe (2012), Aristóteles e Platão admitiam as referidas práticas de exclusão total de participação desse público na sociedade – coerente com a visão de equilíbrio demográfico, aristocrático e elitista da época. Tal desabono era intensificado quando havia uma dependência econômica, uma vez que isso não era visto como vantajoso para o Estado:

Em Esparta e Atenas, crianças com deficiências física, sensorial e mental eram consideradas subumanas, fato que legitimava sua eliminação e abandono. Tal prática era coerente com os ideais atléticos, de beleza e classistas, que serviam de base à organização sociocultural desses dois locais. Em Esparta, as crianças com deficiência eram lançadas do alto dos rochedos e, em Atenas, eram rejeitadas e abandonadas nas praças públicas ou nos campos (Rodrigues; Maranhe, 2012, p. 13).

Ao discutir o princípio da igualdade sob a óptica educacional, percebe-se que ele pode ser um obstáculo para a efetivação de uma educação “igual” quando se aplica uma universalização absoluta. Nesse sentido, há uma dicotomia em relação à igualdade e à diferença na área educacional:

A dialética entre o direito à igualdade e o direito à diferença na educação escolar como dever do Estado e direito do cidadão não é uma relação simples. De um lado, é preciso fazer a defesa da igualdade como princípio de

cidadania, da modernidade e do republicanismo. A igualdade é o princípio tanto da não-discriminação quanto ela é o foco pelo qual homens lutaram para eliminar os privilégios de sangue, de etnia, de religião ou de crença. Ela ainda é o norte pelo qual as pessoas lutam para ir reduzindo as desigualdades e eliminando as diferenças discriminatórias. Mas isto não é fácil, já que a heterogeneidade é visível, é sensível e imediatamente perceptível, o que não ocorre com a igualdade (Cury, 2002, p. 11).

Corroborando a análise de Cury (2002), a dicotomia também se manifesta na palavra “igualdade”, que pode ser compreendida tanto como o oposto de “desigualdade” quanto de “diferença”. A igualdade é fundamental para evitar a exclusão escolar. No entanto, para que a inclusão escolar ocorra, não se pode adotar um igualitarismo universal que desconsidere as diferenças individuais, as especificidades e as potencialidades de cada estudante:

A defesa das diferenças, hoje tornada atual, não subsiste se levada adiante em prejuízo ou sob a negação da igualdade. Estamos assim diante do homem como pessoa humana em quem o princípio de igualdade se aplica sem discriminações ou distinções, mas estamos também ante o homem concreto cuja situação deve ser considerada no momento da aplicação da norma universal. Por isso, os Estados democráticos de direito zelam em assinalar as discriminações que devem ser sempre proibidas: origem, raça, sexo, religião, cor, crença. Ao mesmo tempo, seria absurdo pensar um igualitarismo, uma igualdade absoluta, de modo a impor uniformemente as leis sobre todos os sujeitos e em todas as situações (Cury, 2002, p. 11-12).

Diante dessa dialética, é importante reconhecer que o princípio da igualdade, na educação, não pode ser compreendido como um conceito rígido ou absoluto. A verdadeira igualdade deve considerar as diferenças inerentes aos indivíduos, sem perder de vista a necessidade de garantir direitos e oportunidades justos para todos. Assim, o desafio está em equilibrar a aplicação de normas universais com a consideração das especificidades dos indivíduos, evitando tanto a exclusão por discriminação quanto a imposição de um igualitarismo que desconsidere a diversidade humana. Nesse sentido,

um tratamento diferenciado só se justifica perante uma situação objetiva e racional e cuja aplicação considere o contexto mais amplo. A diferença de tratamento deve estar relacionada com o objeto e com a finalidade da lei e ser suficientemente clara e lógica para a justificar [...]. Contudo, o pensamento e a política que caminham no sentido de uma sociedade mais justa não podem abrir mão do princípio da igualdade, a cuja ‘visibilidade’ só se tem acesso por uma reflexão teórica. A não-aceitação da igualdade básica entre todos os seres humanos e o direito a um acesso qualificado aos bens sociais e políticos conduzem a uma consagração ‘caolha’ ou muito perigosa do direito à diferença. Porque sem esta base concreta e abstrata, ao mesmo tempo, do reconhecimento da igualdade, qualquer diferença apontada como

substantiva pode se erigir em princípio hierárquico superior dos que não comungam da mesma diferença. Em nossos dias, a negação de categorias universais, porque tidas como ahistóricas ou totalitárias, tem dado lugar a uma absolutização do princípio do pequeno, da subjetividade, do privado e da diferença. E isso torna mais problemático o caminho de uma sociedade menos desigual e mais justa (Cury, 2002, p. 256).

Ante a conjuntura apontada por Cury (2002), é relevante refletir sobre quando a diferenciação no tratamento é legitimada. Um exemplo disso é a concessão de tempo adicional para a realização de provas para estudantes com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. Por outro lado, a negação de categorias universais na educação ocorre quando a personalização extrema do ensino, voltada exclusivamente para as singularidades dos discentes, atinge um nível que desconsidera princípios mais amplos de equidade e justiça social. Um exemplo desse contraponto seria quando a adaptação curricular é feita de maneira excessivamente individualizada, reduzindo significativamente as exigências acadêmicas para determinados estudantes. Isso pode comprometer o acesso aos conhecimentos historicamente construídos pela humanidade e às mesmas oportunidades de aprendizagem. Como consequência, pode-se gerar um ensino fragmentado que, em vez de promover a inclusão, reforça desigualdades, ao limitar as possibilidades de desenvolvimento e participação plena desses estudantes na sociedade.

Ao priorizar exclusivamente modelos de ensino personalizados, sem levar em conta as necessidades coletivas da turma, corre-se o risco de favorecer alguns estudantes, em detrimento de outros. Um foco excessivo no particular, como a adaptação curricular baseada apenas em preferências e estilos de aprendizagem individuais, pode comprometer a garantia de um processo de ensino e aprendizagem equitativo para todos. Portanto, é fundamental equilibrar a atenção às individualidades, com o compromisso de uma educação que promova o bem comum, evitando a fragmentação do ensino.

Destaca-se para o leitor que esta tese teve como intencionalidade abordar a tratativa da educação inclusiva e da diversidade, isto é, uma educação para todos os estudantes, independentemente de suas origens e distinções étnicas, sociais, culturais, linguísticas, econômicas, de idade, gênero, raciais, enfim, para todos os grupos, incluindo as pessoas com deficiência. Esse destaque foi realizado porque, no Brasil, comumente se ouve nas escolas o termo “aluno de inclusão”, referindo-se

exclusivamente ao estudante público da educação especial, podendo gerar uma distorção na compreensão da inclusão escolar:

O conceito de inclusão vem sendo amplamente e demasiadamente mal compreendido segundo a interpretação do senso comum. Esta crítica diz respeito ao fato de o mesmo ser ‘aplicado’ apenas aos estudantes, público-alvo da educação especial, e ao contexto educacional. É frequente a manifestação pública de expressões equivocadas como: ‘aluno de inclusão’ e ‘sala de inclusão’ (Camargo, 2017, p. 1).

O conceito de educação inclusiva era interpretado na política educacional brasileira como algo praticamente restrito à educação especial, apesar de os documentos internacionais, como as Declarações Mundiais sobre Educação da Unesco, não apresentarem essa mesma compreensão. Corroborando essa ideia, Michels e Garcia (2014, p. 160-161) afirmam:

Outro destaque no que se refere à participação das políticas educacionais em iniciativas consideradas ‘inclusivas’ no país diz respeito à educação especial. O termo ‘inclusão’ está presente na legislação do setor desde o início dos anos 2000, mas uma perspectiva de inserção de alunos da educação especial nas escolas de ensino regular, como prevê a Unesco, está manifesta já na LDB n. 9.394/96. Mais recentemente, o documento Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva (BRASIL, 2008) reitera a matrícula de alunos com deficiência, altas habilidades/superdotação e transtorno global do desenvolvimento em escolas regulares. Destacamos que o termo ‘educação inclusiva’ foi apreendido na política educacional brasileira como uma expressão relacionada quase que exclusivamente à educação especial, embora os discursos políticos presentes na documentação internacional não contenham essa interpretação. Em análise da apreensão da Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), Bueno (2008)⁷ salienta que o documento teve seu conteúdo alterado no que se refere à tradução de algumas expressões nas versões difundidas no Brasil, atribuindo força ao termo “inclusiva” como próprio da educação especial.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) – Lei nº 9.394/1996 –, em seu art. 58, entende a educação especial como uma “modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento⁸ e altas habilidades ou superdotação” (Brasil, 1996).

⁷ Essa afirmação consta em BUENO, J. G. S. As políticas de inclusão escolar: uma prerrogativa da educação especial? In: BUENO, J. G. S.; MENDES, G. M. L.; SANTOS, R. A. (Org.). **Deficiência e escolarização: novas perspectivas de análise.** Araraquara: Junqueira & Marin; Brasília, DF: Capes, 2008.

⁸ Em 2013, os transtornos globais do desenvolvimento foram substituídos pelo termo “transtorno do espectro autista”. A última versão revisada e publicada do *Manual de diagnóstico e estatística de*

Além de esclarecer a distinção entre educação especial e educação inclusiva, é igualmente relevante destacar outro aspecto. Embora a educação especial constitua uma modalidade de ensino, conforme estabelece a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), possuindo características e objetivos próprios, nesta tese ela é tratada no mesmo patamar dos demais públicos da inclusão. É importante ressaltar que esse enquadramento não decorre de uma escolha da pesquisadora, mas do próprio DUA, ao afirmar que sua estrutura é destinada a todos os estudantes, de todas as escolas e de todos os níveis de ensino, em âmbito global.

Ainda que a educação especial não seja o foco deste estudo, considera-se relevante discorrer brevemente sobre o marco que é a Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI), de 2008; a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) – Lei nº 13.146/2015 e; recentemente, foi publicado o Decreto nº 12.686/2025, que institui a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva e a Rede Nacional de Educação Especial Inclusiva.

Até o momento da promulgação da PNEEPEI, em 2008, as legislações e documentos oficiais nacionais orientavam a matrícula dos estudantes da educação especial na rede regular de ensino, mas havia a ressalva do “se for possível” ou “preferencialmente”, podendo a educação especial ter, inclusive, caráter substitutivo ao ensino regular. Com referida política, ficou assegurada no Brasil a inclusão escolar dos discentes da educação especial, orientando os sistemas de ensino à garantia do acesso e da permanência no ensino regular, com a participação, aprendizagem e níveis mais elevados de ensino.

Nesse percurso de avanço das legislações brasileiras em relação aos direitos educacionais das pessoas com deficiência, destaca-se também a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), que busca consolidar e ampliar as proposições da PNEEPEI, reafirmando a educação como direito e estabelece a obrigação do poder público de assegurar sistemas educacionais inclusivos em todos os níveis. A LBI avança rumo a consolidar princípios de acessibilidade, participação e igualdade de oportunidades, reforçando que a inclusão escolar não se limita ao

transtornos mentais (DSM – V), da Associação Americana de Psiquiatria, datado de 2013, agrupou os seguintes transtornos sob essa terminologia: transtorno autista, transtorno desintegrativo da infância, transtorno de Asperger e transtorno invasivo do desenvolvimento sem outra especificação. Nessa tese, será usado os termos originais das legislações anteriores a 2013 nas citações diretas. Sem essa exceção, este estudo utiliza a terminologia oficial do DSM – V, utilizando o termo pessoas com transtorno do espectro autista.

acesso, mas envolve condições efetivas de aprendizagem, convivência e desenvolvimento.

Mais recentemente, o Decreto nº 12.686/2025 instituiu a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva, reorganizando diretrizes e reafirmando a responsabilidade compartilhada entre União, estados e municípios na oferta do Atendimento Educacional Especializado (AEE)⁹ e no fortalecimento de práticas inclusivas na escola comum.

É importante a ressalva de que, embora a Declaração de Salamanca de 1994, um marco internacional anterior à PNEEPEI, de 2008, estabelecesse que as escolas regulares deveriam atender a todos os alunos – incluindo aqueles com deficiência, em situação de rua ou trabalho infantil, superdotados, em desvantagem social ou com diferenças linguísticas, étnicas ou culturais –, a PNEEPEI reafirmou esse compromisso ao assegurar:

Por muito tempo perdurou o entendimento de que a educação especial organizada de forma paralela à educação comum seria mais adequada para a aprendizagem dos alunos que apresentavam deficiência, problemas de saúde, ou qualquer inadequação com relação à estrutura organizada pelos sistemas de ensino. Essa concepção exerceu impacto duradouro na história da educação especial, resultando em práticas que enfatizavam os aspectos relacionados à deficiência, em contraposição à dimensão pedagógica. [...] O conceito de necessidades educacionais especiais, que passa a ser amplamente disseminado, a partir dessa Declaração, ressalta a interação das características individuais dos alunos com o ambiente educacional e social, chamando a atenção do ensino regular para o desafio de atender as diferenças. No entanto, mesmo com essa perspectiva conceitual transformadora, as políticas educacionais implementadas não alcançaram o objetivo de levar a escola comum a assumir o desafio de atender as necessidades educacionais de todos os alunos (Brasil, 2008a, p. 14-15).

Promover práticas pedagógicas que priorizem exclusivamente os aspectos relacionados às deficiências, em vez de considerar um contexto mais amplo e socialmente inclusivo, pode reforçar a segregação educacional e, muitas vezes, negligenciar as necessidades de desenvolvimento e aprendizagem desses estudantes na sala de aula regular.

Convergindo com os apontamentos de Cury (2002) e da PNEEPEI (Brasil, 2008a), Silva (2010, 2014) faz uma alerta de que, ao criar categorias e classificações,

⁹ O Decreto nº 12.686/2025 afirma em seu art. 5º que o Atendimento Educacional Especializado - AEE é atividade pedagógica de caráter complementar à escolarização de pessoas com deficiência e transtorno do espectro autista, e suplementar à escolarização de pessoas com altas habilidades ou superdotação, de acordo com o disposto nos art. 27 e art. 28 da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.

isto é, “para cada um”, se corre o risco de – paradoxalmente – promover e/ou intensificar uma polarização que afasta os estudantes do “para todos”. Nesse sentido, há controvérsias no que se refere à perspectiva da educação inclusiva de incluir estudantes – público da educação especial – no sistema regular de ensino, os quais, até então, não faziam parte dele, além da tentativa de naturalizar as diferenças, categorizando-as e classificando-as.

Cabe ressaltar que os estudos de Silva (2010, 2014) fazem alusão ao Brasil, mas esse movimento é global, afinal se questionam a dicotomia e a ambivalência de uma educação para todos, mas “sem todos”:

A perspectiva da educação inclusiva, ao propor a inclusão de alunos que antes não faziam parte do sistema regular, expõe – por um lado – uma contradição; afinal, se a educação é para todos, por que nem todos estavam lá? Mas, por outro lado, é rapidamente recalcada, em termos freudianos, pela elaboração secundária, dicotômica, categorial. Em um movimento para mascarar e recobrir a experiência de ambivalência e mal-estar suscitada pelo estranho que está entre nós, percebe-se uma tentativa de naturalizar as diferenças dos alunos com necessidades educativas especiais e enquadrá-los em categorias ordenadoras previamente estabelecidas, que pressupõem uma descrição detalhada e cada vez mais refinada, em um movimento classificatório que tende ao infinito (Silva, 2010, p. 166).

Por isso, é importante pensar em uma educação que não anule ou muffle as diferenças. Como ideário dessa educação, essas diferenças necessitam ser reconhecidas e respeitadas em um mundo de pluralidade e diversidade, sem que o “para cada um” se distancie do “para todos”.

Considerando essa conjuntura, existe um princípio importante que é a equidade. Esse conceito remete à garantia de meios e oportunidades para que todos possam usufruir de um direito em condições de igualdade. A equidade precede a igualdade, pois possibilita que as pessoas usufruam de condições iguais de acesso e participação em uma sociedade justa e democrática, independentemente de suas diferenças individuais:

Temos o direito a ser iguais quando a nossa diferença nos inferioriza; e temos o direito a ser diferentes quando a nossa igualdade nos descaracteriza. Daí a necessidade de uma igualdade que reconheça as diferenças e de uma diferença que não produza, alimente, ou reproduza as desigualdades (Santos, 2003, p. 53).

Para isso, a equidade busca garantir que todos tenham a oportunidade de atingir o mesmo resultado ou objetivo final, independentemente das desigualdades

iniciais que possam existir. Em outras palavras, mesmo que os pontos de partida não sejam os mesmos devido a uma série de fatores, como origem socioeconômica, raça, gênero, orientação sexual, habilidades, pessoas com deficiência, circunstâncias pessoais, entre outros, é preciso que sejam oportunizadas a todos as condições para permanecerem e lograrem êxito ao fim. Portanto, para alcançar a igualdade de oportunidades, pode ser necessário fornecer apoio adicional ou medidas compensatórias para aqueles que enfrentam desvantagens sistemáticas:

Assim, equidade é entendida como possibilidade das diferenças serem manifestadas e respeitadas, sem discriminação; condição que favoreça o combate das práticas de subordinação ou de preconceito em relação às diferenças de gênero, políticas, étnicas, religiosas, culturais, de minorias, etc. (Sposati, 2002, p. 5).

A equidade está intrinsecamente ligada à dignidade humana, pois nela se reconhece o valor inerente de cada pessoa, independentemente de suas diferenças individuais. Em um panorama mais amplo, que se refere aos direitos humanos, a educação é considerada um “direito humano inalienável” e deve ser garantida gratuitamente para que todos possam acessá-la. Trata-se de um direito pelo qual muitas pessoas ainda lutam, com o objetivo de reduzir desigualdades e eliminar diferenças que produzem discriminação e desigualdades (Souza; Kerbauy, 2018).

Por isso, para garantir o direito de uma educação “para todos”, em suas igualdades de oportunidades, e “para cada um”, em suas diferenças que não sejam classificatórias, as legislações e os documentos oficiais, como as Declarações Mundiais sobre Educação, costumam apresentar orientações que visam combater práticas discriminatórias e promover a equidade educacional. No entanto, tais documentos frequentemente situam a educação como ferramenta política e, em alguns casos, como instrumento de alinhamento a demandas mercadológicas, o que levanta questionamentos sobre até que ponto seus princípios se traduzem, na prática, em ações que realmente priorizem a equidade educacional.

2.2 PARADIGMA

Diante do exposto até aqui, é possível perceber pontos e contrapontos entre alguns pilares que fundamentam a educação inclusiva, a saber: a igualdade de oportunidades; o reconhecimento das diferenças; a equidade; o combate às práticas

discriminatórias; e a dignidade humana em busca de uma sociedade mais justa. Por isso, se faz necessário aprofundar esse complexo conceito que é a educação inclusiva.

Para Camargo (2017, p. 1),

a inclusão é um paradigma que se aplica aos mais variados espaços físicos e simbólicos. Os grupos de pessoas, nos contextos inclusivos, têm suas características idiossincráticas reconhecidas e valorizadas. Por isto, participam efetivamente. Segundo o referido paradigma, identidade, diferença e diversidade representam vantagens sociais que favorecem o surgimento e o estabelecimento de relações de solidariedade e de colaboração. Nos contextos sociais inclusivos, tais grupos não são passivos, respondendo à sua mudança e agindo sobre ela. Assim, em relação dialética com o objeto sócio-cultural, transformam-no e são transformados por ele.

Na perspectiva de que a inclusão se aplica a diversos espaços, tanto físicos quanto simbólicos, ela pode acompanhar e/ou adjetivar diferentes substantivos, como política inclusiva, escola inclusiva, educação inclusiva, inclusão social, inclusão cultural, inclusão no mundo do trabalho, inclusão digital, entre outros:

A mudança de significações parece ser um conteúdo fundamental de tais políticas, a qual também pode ser apreendida pela forma que assumem as expressões ao analisarmos a incompletude do termo inclusão, que exige sempre e necessariamente um complemento: social, educacional, escolar. Também destacamos o tratamento do termo em foco como adjetivo para mudar questões históricas presentes na sociedade moderna: educação, sistema educacional, currículo, todos agora adjetivados como inclusivos (Michels; Garcia, 2014, p. 159).

Convergindo com o conceito da educação inclusiva como um paradigma, tem-se:

A escola se entupiu do formalismo da racionalidade e cindiu-se em modalidades de ensino, tipos de serviço, grades curriculares, burocracia. Uma ruptura de base em sua estrutura organizacional, como propõe a inclusão, é uma saída para que a escola possa fluir, novamente, espalhando sua ação formadora por todos os que dela participam. A inclusão, portanto, implica mudança desse atual paradigma educacional, para que se encaixe no mapa da educação escolar que estamos retraçando (Mantoan, 2003, p. 12).

A inclusão escolar “aponta para um paradigma de escola que, embora tenha, pelo menos do ponto de vista legal, já alguns anos, levanta dúvidas e dificuldades relativamente à sua implementação” (Silva, 2011, p. 123-124). Na educação, por exemplo, o desafio transcende a simples presença física dos estudantes, exigindo a

construção de um ambiente genuinamente acessível, no qual todos tenham equidade de oportunidades para a aprendizagem e o desenvolvimento pleno. Trata-se de uma questão fundamental de direitos, cujo enfrentamento se torna desafiador justamente por demandar a desconstrução de barreiras estruturais e a ressignificação de práticas educativas:

Sendo a diversidade um fator inerente a todos os seres vivos, falar de inclusão, uma palavra de ordem nos nossos dias, conduz-nos à reflexão sobre este conceito que, embora aceite pela generalidade das pessoas como ‘aquilo que deve ser’, suscita sempre muitas dificuldades quanto à sua implementação. [...] o que significa percepcionar todos e cada um de acordo com as suas potencialidades? E como conjugá-las, quando a palavra de ordem é a produtividade? (Silva, 2011, p. 120).

Na década de 1990, impulsionadas pela globalização, pela ascensão da sociedade do conhecimento e pela adoção de políticas neoliberais em países periféricos altamente endividados, diversas reformas educacionais foram promovidas sob a orientação de organismos internacionais, como o Banco Mundial e a Unesco. Nesse contexto, a educação passou a ser concebida não apenas como um fator econômico, mas também como uma estratégia central para a redução das desigualdades sociais, incorporando um discurso mais humanitário (Michels; Garcia, 2021).

Paralelamente, o conceito de inclusão ganhou destaque nas discussões sobre políticas sociais, especialmente na educação. Diante do aprofundamento das desigualdades em escala global, a inclusão emergiu como uma diretriz essencial recomendada por esses organismos internacionais para os governos. No entanto, sua implementação assumiu características multifacetadas, variando conforme os diferentes contextos sociais e políticos ao redor do mundo:

O termo inclusão, na educação, foi apreendido como parte de discursos progressistas de viés pós-moderno, ou sem referência na objetividade da sociedade de classes, como afirmação de direitos, de reconhecimento de identidades e de respeito a diferenças. Entretanto, ao perseguir uma análise dialética do real, não passa despercebida sua filiação conservadora na produção discursiva pela manutenção, exaltação e adaptação dos sujeitos à ordem social. Nessa direção de pensamento, podemos formular como hipótese que o conceito inclusão é mobilizado reiteradamente pela burguesia internacional no intuito de restabelecer a confiança na sociabilidade do capital, quer seja por sua conexão com as ideias de coesão e sustentabilidade social, quer seja por sua articulação com áreas específicas de atuação dos Estados nacionais, como é o caso da educação (Michels; Garcia, 2021, p. 3).

Posto isso, é importante destacar uma síntese das três principais Declarações Mundiais sobre Educação, que são documentos que orientam sobre a educação em nível global. Embora a universalização da educação tenha sido elencada na Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), a Unesco suscitou novamente essa preocupação, promovendo, na década de 1990, agendas internacionais com diversos eventos e conferências para debater sobre a educação como um direito de todos, identificando necessidades e propondo estratégias e metas. Este estudo selecionou três dessas declarações para serem apresentadas e analisadas: a de Jomtien, a de Dakar e a de Incheon.

2.1.1 Declarações Mundiais sobre Educação

A Declaração de Jomtien, também conhecida como Declaração Mundial sobre Educação para Todos, foi aprovada durante a Conferência Mundial sobre Educação para Todos, realizada em Jomtien, na Tailândia, em 1990. Na ocasião, representantes de 155 países e mais de 150 organizações não governamentais se reuniram para discutir as políticas e estratégias necessárias para promover a educação básica para todos. Em seu preâmbulo, a declaração reforçou a preocupação com a universalização da educação e que, apesar dos esforços realizados por vários países para garantir esse direito básico e fundamental, muitos estudantes enfrentavam dificuldades que os impediam de acessá-lo.

Nesse contexto, essa declaração reconheceu a importância da educação para o desenvolvimento pessoal e social, assim como a valorização do conhecimento produzido histórica e culturalmente pela humanidade. O documento expôs a necessidade de ampliação do acesso à educação, da promoção da igualdade de gênero e da garantia de uma educação inclusiva para todos, independentemente de origem étnica, social, cultural, religiosa, entre outras características, especialmente para aqueles que estavam em situação de vulnerabilidade. No entanto, destacou que a educação apresentava graves insuficiências e era necessário melhorar sua qualidade e torná-la universal, pois uma educação básica adequada é fundamental para fortalecer os níveis superiores de educação e a formação científica e tecnológica (Unesco, 1990).

Seus objetivos e requisitos são compostos por dez artigos, sendo eles: (i) satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem; (ii) expandir o enfoque; (iii)

universalizar o acesso à educação e promover a equidade; (iv) concentrar a atenção na aprendizagem; (v) ampliar os meios e o raio de ação da educação básica; (vi) propiciar um ambiente adequado à aprendizagem; (vii) fortalecer as alianças; (viii) desenvolver uma política contextualizada de apoio; (ix) mobilizar os recursos; (x) fortalecer a solidariedade internacional (Unesco, 1990).

A Conferência de Jomtien restaurou o compromisso dos países signatários em alcançar a educação para todos até o ano 2000, comprometimento que foi posteriormente ampliado pelos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (2000) e pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2015), instaurados em encontros que aconteceram na sede da Organização das Nações Unidas (ONU) em Nova Iorque, após o surgimento das Declarações Mundiais de Dakar e de Incheon, respectivamente.

A Declaração Mundial sobre Educação para Todos aponta que “a educação, embora não seja condição suficiente, é de importância fundamental para o progresso pessoal e social” (Unesco, 1990, p. 3). Em seu art. 1º, assinala que a educação básica é essencial para atender às necessidades fundamentais de aprendizagem, as quais “[...] compreendem tanto os instrumentos essenciais para a aprendizagem (como a leitura e a escrita, a expressão oral, o cálculo, a solução de problemas), quanto os conteúdos básicos da aprendizagem [...]” (Unesco, 1990, p. 3). Satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem permite que as pessoas sobrevivam, desenvolvam plenamente suas potencialidades e melhorem sua qualidade de vida. Essas necessidades são amplas e a maneira de atendê-las se modifica conforme cada país e cultura, o que, naturalmente, muda ao longo do tempo.

O art. 2º traz a importância de universalizar o acesso à educação e promover a equidade, concentrar a atenção na aprendizagem e propiciar um ambiente adequado para que ela ocorra. É necessário lutar e ratificar o compromisso por uma educação básica, com “[...] um enfoque abrangente, capaz de ir além dos níveis atuais de recursos, das estruturas institucionais; dos currículos e dos sistemas convencionais de ensino [...]” (Unesco, 1990, p. 4).

Seguindo a premissa de expandir o enfoque, o art. 3º reforça a importância de universalizar o acesso e promover a equidade para todas as crianças, jovens e adultos. Para que a educação básica se torne equitativa, com vistas a diminuir as desigualdades, é preciso garantir um padrão mínimo de qualidade da aprendizagem. Portanto, deve ser eliminado da educação todo tipo de preconceito e estereótipo,

garantindo a participação ativa de grupos minoritários e excluídos, como os pobres, refugiados, meninas e meninos de rua, minorias étnicas, raciais e linguísticas, trabalhadores migrantes, deslocados pelas guerras, pessoas com deficiência, enfim, quaisquer indivíduos que não tenham as mesmas condições de igualdade de oportunidades (Unesco, 1990).

O art. 4º denota a preocupação para que os esforços de expansão do enfoque e melhoria da qualidade da educação sejam concentrados para que os estudantes obtenham uma aprendizagem real; isso significa aprender conhecimentos úteis, habilidades de raciocínio, aptidões e valores relevantes. Somente com preocupações centradas na aprendizagem, eles poderão atingir o pleno desenvolvimento pessoal e social (Unesco, 1990).

O art. 5º abrange a ampliação dos meios e o raio de ação da educação básica. As necessidades básicas de aprendizagem são mutáveis, complexas e diversas e têm seu início logo no nascimento, envolvendo a família, a comunidade e programas institucionais. “Os programas de alfabetização são indispensáveis, dado que saber ler e escrever constitui-se uma capacidade necessária em si mesma, sendo ainda o fundamento de outras habilidades vitais” (Unesco, 1990, p. 7). Ressalta-se a importância dos canais de comunicação e informação social, bem como dos meios tradicionais, como as bibliotecas, o rádio, a televisão, enfim, os meios de comunicação em massa, com o intuito de que todos tenham acesso à educação e possam melhorar suas condições de vida (Unesco, 1990).

O art. 6º dialoga com o segundo e apresenta a essencialidade de propiciar ambientes adequados para a aprendizagem. Este item demonstra a importância de olhar para o estudante em sua integralidade, incluindo sua condição física, psíquica, emocional, biológica, entre outras, além de criticar situações de aprendizagem isoladas e reiterar os benefícios do calor humano (Unesco, 1990).

O art. 7º aponta o estabelecimento de alianças para que se cumpram as deliberações necessárias para que a educação básica seja oferecida a todos com padrões mínimos de qualidade, pois as autoridades responsáveis pela educação não são suficientes para realizar essas deliberações isoladamente. É preciso estabelecer novas alianças e colaborações entre os diversos subsetores e configurações de educação, bem como com outros setores sociais, governamentais e não governamentais. Alianças efetivas são categóricas para o planejamento,

implementação, administração e avaliação dos programas de educação básica (Unesco, 1990).

Seguindo a linha do fortalecimento de alianças, o art. 8º orienta sobre o desenvolvimento de uma política contextualizada de apoio, ou seja, o fortalecimento e o subsídio social, cultural e econômico são necessários para a plena provisão e utilização da educação básica na promoção do desenvolvimento individual e social. Isso requer compromisso político, medidas fiscais adequadas, reformas na política educacional e fortalecimento institucional (Unesco, 1990).

Na sequência, para que se amplie o alcance da educação básica e se satisfaçam as necessidades básicas de aprendizagem para todos, o art. 9º direciona para a mobilização de recursos financeiros, humanos, públicos, privados ou voluntários. Para apoiar a educação básica, o setor público precisa aumentar os investimentos por meio de dotações orçamentárias e garantir que os recursos e programas existentes sejam utilizados de maneira eficiente e apropriados para obter um maior retorno e atrair novos recursos (Unesco, 1990).

Por fim, o art. 10 afirma que é preciso fortalecer a solidariedade internacional, afinal atender às necessidades básicas de aprendizagem é uma responsabilidade compartilhada e universal de todos os povos e requer relações econômicas justas e equitativas para corrigir as desigualdades econômicas atuais (Unesco, 1990).

Em uma breve análise, este estudo entende que, do primeiro ao quinto artigo da Declaração sobre Educação para Todos, se buscam uma expansão e universalização da educação que satisfaçam as necessidades mínimas e basais de aprendizagem, propiciando aos indivíduos desenvolvimento pessoal e social.

O sexto artigo apresenta um paradoxo interessante ao enfatizar, por um lado, a necessidade de considerar a integralidade do estudante – abrangendo sua condição física, psíquica, emocional e biológica – e, por outro, ao rejeitar meios de aprendizagem isolados. Esse aparente dilema reside na tensão entre a personalização da educação e a valorização das interações sociais no processo de aprendizagem. Diante dessa conjuntura, esta pesquisa comprehende que a ideia de um ensino voltado “para cada um”, considerando as particularidades individuais, não deve resultar em um isolamento educacional, no qual cada indivíduo aprende de maneira desconectada do coletivo. O desafio, então, está em equilibrar a atenção às singularidades sem comprometer a dimensão social da aprendizagem, ou seja,

reconhecer as especificidades sem perder de vista a riqueza das trocas sociais, essenciais para a construção do conhecimento e da identidade dos estudantes.

Do sétimo artigo até o décimo, percebe-se o interesse mundial na educação, fortalecendo alianças entre países e a abertura para o setor privado atuar na educação e, consequentemente, abrindo espaço para interesses econômicos. O décimo artigo levanta o questionamento do papel do setor privado e do interesse econômico na educação básica. A educação, muitas vezes, é visualizada como uma forma de capital humano, essencial para o desenvolvimento econômico e social. Entretanto, esse enfoque também atrai o interesse do setor privado, que a percebe como um investimento estratégico para garantir a formação de uma mão de obra qualificada e produtiva. Empresas e corporações veem na educação uma oportunidade de moldar o futuro mercado de trabalho e, em muitos casos, priorizam áreas que beneficiam diretamente suas operações e interesses econômicos.

Além disso, a crescente privatização e mercantilização da educação colocam desafios para a equidade, uma vez que o acesso pode ser mediado pela capacidade financeira das famílias. Esse movimento exige um equilíbrio cuidadoso para garantir que a educação continue sendo um direito fundamental de todos, e não um bem de mercado, acessível apenas àqueles que podem pagar.

Para Michels e Garcia (2014, p. 159), a Unesco considera “três justificativas para adotar uma abordagem inclusiva: a primeira tem caráter educacional, a segunda diz respeito ao caráter social e a terceira reflete um motivo econômico”. Essa perspectiva sobre a criação de escolas inclusivas é trazida pela própria Unesco:

Primeiro há uma justificativa educacional: a exigência de escolas inclusivas para educar todas as crianças juntas significa que elas têm que desenvolver formas de ensino que respondam às diferenças individuais e que, portanto, beneficiem a todas as crianças. Segundo, há uma justificativa social: escolas inclusivas são capazes de modificar as atitudes em relação à diversidade, educando todas as crianças juntas e formando a base para uma sociedade justa e não discriminatória. Em terceiro lugar, há uma justificativa econômica: é menos oneroso estabelecer e manter escolas que educam todas as crianças juntas que criar um complexo sistema de diferentes tipos de escolas especializadas em diferentes grupos de crianças (UNESCO, 2009, p. 10).

Nesse sentido, as políticas de inclusão educacional são fortemente influenciadas pela atuação do Estado, que as implementa em sintonia com interesses econômicos. Essas políticas, muitas vezes, acabam por legitimar mecanismos de controle social, perpetuar a dominação de classe e viabilizar estratégias de contenção

de gastos públicos, especialmente em relação aos grupos mais vulneráveis da sociedade.

É importante ressaltar que as parcerias público-privadas, como as estratégias para efetivar a agenda educativa estabelecida nos documentos da Declaração Mundial sobre Educação para Todos, transformaram o campo educacional em um nicho de investimento para organizações privadas e filantrópicas em um espaço promissor para a obtenção de lucro. As mazelas da educação podem ser convertidas em lucros para esses setores. Com o aumento da terceirização de atividades que antes eram de responsabilidade exclusiva do Estado, surgiu um mercado voltado para oferecer soluções aos desafios educacionais que o próprio Estado não conseguiu resolver (Ball, 2014 *apud* Grimm; Sossai; Segabinazzi, 2016).

Dez anos após a Declaração de Jomtien, a cúpula do Fórum Mundial de Educação se reuniu em abril de 2000, em Dakar, no Senegal, com o intuito de alcançar os objetivos e as metas da educação para todos. Os participantes do Marco de Ação de Dakar reafirmaram o compromisso com a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) e com a Declaração Mundial sobre Educação para Todos (1990), de que toda criança, jovem e adulto têm o direito a uma educação que satisfaça as necessidades básicas de aprendizagem

[...] e que inclua aprender a aprender, a fazer, a conviver e a ser. É uma educação que se destina a captar os talentos e potencial de cada pessoa e desenvolver a personalidade dos educandos para que possam melhorar suas vidas e transformar suas sociedades (Unesco, 2000, p. 1).

Os pilares da educação trazidos na Declaração de Dakar convergem com a ideia da pedagogia das competências, apresentada no estudo de Duarte (2001), de que essa é uma tendência educacional contemporânea mais ampla, que pode ser descrita como pedagogias do “aprender a aprender”. Esse conceito remete a ideia de aprender pela prática, ou seja, *learning by doing*, em consonância com a concepção clássica de John Dewey, que foi um dos principais representantes do movimento escolanovista, que defendia uma educação centrada no aluno, em que a aprendizagem ativa ocorre por meio da experiência e da ação prática.

Ainda sobre o “aprender a aprender”, Duarte (2001) não contesta o entendimento de que a educação escolar deve promover no indivíduo a capacidade de buscar novos conhecimentos por conta própria, desenvolvendo autonomia

intelectual, liberdade de pensamento e expressão. No entanto, analisa outro ponto: as pedagogias do “aprender a aprender” estabelecem uma hierarquia de valores em que o aprendizado autônomo é considerado superior à aprendizagem via mediação de conhecimento por outra pessoa, como o próprio professor.

Outro aspecto relevante sobre essa pedagogia é que

[...] é mais importante o aluno desenvolver um método de aquisição, elaboração, descoberta, construção de conhecimentos, do que esse aluno aprender os conhecimentos que foram descobertos e elaborados por outras pessoas. É mais importante adquirir o método científico do que o conhecimento científico já existente. Esse segundo posicionamento valorativo não pode ser separado do primeiro, pois o indivíduo só poderia adquirir o método de investigação, só poderia ‘aprender a aprender’ através de uma atividade autônoma (Duarte, 2001, p. 36-37).

Duarte (2001) ressalta que esses dois processos não podem ser separados: o estudante só poderá desenvolver um método de investigação e “aprender a aprender” se tiver contato com o conhecimento acumulado pela humanidade. Isso significa que a assimilação de conteúdos históricos e científicos é fundamental para que o indivíduo possa desenvolver sua autonomia intelectual. Em outras palavras, não há aprendizagem autônoma sem um referencial teórico e cultural que sirva de base para o pensamento crítico e investigativo. Essa concepção enfatiza o papel da mediação social e cultural no desenvolvimento da aprendizagem.

Em contraposição à perspectiva que hierarquiza o “aprender a aprender” e em consonância com as ideias de Duarte (2001), esta pesquisa defende a viabilidade de uma educação que estimule a autonomia intelectual, sem negligenciar o papel fundamental da mediação do conhecimento nesse processo. A mediação, longe de ser um obstáculo à autonomia, constitui um elemento essencial para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem. Nesse sentido, a efetivação de uma educação que concilie autonomia e mediação depende, antes de tudo, do acesso equitativo ao conhecimento. Embora a Declaração de Dakar reconheça que houve progresso na busca de uma educação para todos nos dez últimos anos que a separam da Declaração de Jomtien, destaca que ainda há muitas dificuldades para a universalização da educação, pois existem milhares de crianças sem acesso ao ensino primário e milhares de adultos analfabetos.

Muitos foram os objetivos que a Declaração de Dakar estabeleceu para atingir uma educação para todos, entre eles, “melhorar todos os aspectos da qualidade da

educação e assegurar excelência para todos, de forma a garantir a todos resultados reconhecidos e mensuráveis, especialmente na alfabetização, matemática e habilidades essenciais à vida" (Unesco, 2000, p. 1). Para alcançar esses objetivos, diversas estratégias foram traçadas, como mobilizar a política nacional e internacional em prol de investimentos na educação básica; estabelecer políticas públicas com a sociedade civil, para formular, implementar e monitorar estratégias para o desenvolvimento da educação; criar ambientes seguros, saudáveis, inclusivos e equitativamente supridos, que conduzam à excelência na aprendizagem e níveis de desempenho claramente definidos para todos, entre outros (Unesco, 2000).

Com as estratégias delimitadas, todos os Estados precisavam estabelecer planos de ação até 2002, em conjunto com representantes do povo, líderes, familiares, educandos, organizações não governamentais, entre outros. Esses planos deveriam ser incorporados a um marco mais amplo, com o intuito de alcançar os objetivos da educação para todos o mais cedo possível ou até, no máximo, 2015. Diante dessa configuração, é importante destacar que,

a exemplo da política educacional implementada nos EUA por George W. Bush em 2002, No *Child Left Behind* (NCLB), o discurso político inclusivo anuncia que ninguém deve ser deixado para trás, *slogan* que pode ser apreendido como um princípio universalista. Entretanto, tal ideia não se sustenta ao ser confrontada com estratégias voltadas aos mais vulneráveis, o que permite perceber claramente a caracterização de uma proposta focalizada, bem aos modos das políticas neoliberais. Percebemos nesse novo ciclo das políticas orientadas por organismos internacionais duas estratégias que se articulam ao eixo educação e inclusão: a equidade e a aprendizagem (Michels; Garcia, 2021, p. 8).

Michels e Garcia (2021) afirmam ainda que os discursos de inclusão e equidade passaram a ser associados às recomendações de organismos internacionais, que veem a educação como uma ferramenta política essencial para reduzir a pobreza, por meio de intervenções focalizadas. Paralelamente, houve uma redefinição do papel do Estado burguês, que passou a atuar como centralizador e mediador de estratégias públicas e privadas, promovendo uma lógica empresarial na educação. Nesse contexto, a noção de equidade assumiu o lugar da igualdade como princípio orientador das políticas educacionais, não apenas reformulando seu significado, mas também contribuindo para a disseminação do pensamento liberal – ao deslocar o foco das condições estruturais do ensino para os resultados de

aprendizagem, em detrimento dos processos pedagógicos e do desenvolvimento humano integral.

Conquanto a equidade, discutida anteriormente neste capítulo, seja fundamentada no princípio da igualdade para promover oportunidades justas, se torna inviável em um contexto de desigualdade social, econômica e educacional, revelando-se mais um paradoxo. Isso é particularmente evidente no campo da pedagogia por competências, como a proposta em Dakar, em que a responsabilidade pela aprendizagem é atribuída ao indivíduo. Muitas vezes, esses sujeitos se encontram em condições desiguais, dificultando o alcance das oportunidades oferecidas no neoliberalismo para os mais vulneráveis. Afinal, “os liberais não convivem com a igualdade de resultados, apenas com a igualdade de oportunidade” (Freitas, 2014, p. 1090).

Retomando a questão dos planos de ação, para que eles sejam efetivados, é necessário vontade política de cada país, sustentada por meio de recursos financeiros nacionais e internacionais; para isso, a comunidade internacional deve dar andamento a uma série de iniciativas globais, a exemplo de aumentar o financiamento externo para a educação básica, comprometendo-se com novos doadores bilaterais, multilaterais e com o Banco Mundial.

Novamente, é possível perceber os interesses econômicos na educação. Dialogando com essa perspectiva, tem-se que,

ao longo das últimas décadas, o discurso dos organismos internacionais tem orientado as ações dos Estados nacionais mediante propostas sobre inclusão em sentido amplo. A inclusão escolar, ou a educação inclusiva, tem se convertido em *slogans* das políticas educacionais nos últimos anos, fazendo-se presente nos discursos políticos internacionais mediante documentos do Banco Mundial (BM) e da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) (Michels; Garcia, 2021, p. 6).

Em Incheon, na Coreia do Sul, no ano de 2015, a Unesco promoveu a Declaração de Incheon para Educação 2030: Rumo a uma Educação Inclusiva, Equitativa e de Qualidade e à Aprendizagem ao Longo da Vida para Todos. Na ocasião, organizou-se o Fórum Mundial de Educação 2015, do qual participaram 160 países e estabeleceu-se uma nova visão para a educação para os próximos 15 anos. A Declaração de Incheon foi o marco inicial dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, uma vez que atribuiu à Unesco, como organização especializada em

educação, a responsabilidade de liderar e coordenar a implementação da Agenda Educação 2030.

Em seu preâmbulo, o documento reafirma a esperança do movimento global de educação para todos, iniciado em Jomtien (1990) e reiterado em Dakar (2000). Esse movimento global conduzido pela Unesco tem almejado e conquistado significativos progressos. Assim como as demais Declarações Mundiais sobre Educação, ele reconhece o avanço que a educação mundial conquistou ao longo dos anos, mas destaca que está muito longínquo alcançar de fato os objetivos postos nos documentos anteriores e uma educação para todos.

Rumo a 2030, essa nova visão tem como premissa que a educação é essencial para a transformação de vidas e, por meio de uma agenda única e ousada, reforça o discurso de George W. Bush, em 2002, de que ninguém pode ser abandonado. Com essa óptica de discurso universalista, porém controverso, como apontado por Michels e Garcia (2021), a Declaração de Incheon reforça o discurso de uma visão humanística da educação, embasada nos direitos humanos, na dignidade, na justiça social, na inclusão, na proteção, na diversidade cultural, linguística e étnica e assegura que “concentraremos nossos esforços no acesso, na equidade e na inclusão, bem como na qualidade e nos resultados da aprendizagem, no contexto de uma abordagem de educação ao longo da vida” (Unesco, 2015, p. 4-5).

A inclusão e a equidade na educação são alicerces de uma educação transformadora e, por isso, assim como a Declaração de Dakar, a de Incheon realça um compromisso com o enfrentamento de todas as formas de exclusão e marginalização, bem como disparidades e desigualdades no acesso, na participação e nos resultados de aprendizagem. Por isso, não se pode considerar o cumprimento de uma meta de educação para todos, a menos que esta tenha sido alcançada por todos, pois não se pode deixar ninguém para trás (Unesco, 2015).

Quando se trata de melhorias nos resultados de aprendizagem, isso reflete diretamente no desempenho dos estudantes em avaliações. Esse impacto é especialmente evidente em avaliações padronizadas e em larga escala, que são frequentemente utilizadas para “medir a qualidade da educação”, comparar o desempenho entre diferentes contextos e embasar políticas educacionais. Muitas vezes, essas avaliações desconsideram aspectos de desigualdade socioeconômica e são empregadas de maneira reducionista, servindo como principal indicador da qualidade educacional.

Apesar do exposto, a Declaração de Incheon, em consonância com a de Dakar, sugere reforços de insumos injetados, o empoderamento e a motivação de professores e profissionais da educação e um sistema educacional eficaz, pois uma educação de qualidade “promove criatividade e conhecimento e também assegura a aquisição de habilidades básicas em alfabetização e matemática, bem como habilidades analíticas e de resolução de problemas [...]” (Unesco, 2015, p. 5).

Percebe-se, portanto, uma tentativa de motivação dos professores, a qual, porém, pode ser entendida como responsiva pelos resultados a ser alcançados, ignorando todo um sistema capitalista e conjuntural de desigualdades históricas e estruturais de países subdesenvolvidos e em desenvolvimento.

Em relação ao resultado das avaliações educacionais, Lima, Silva e Oliveira (2023) analisaram como a avaliação foi apresentada em documentos internacionais do movimento de educação para todos, buscando observar suas influências no estabelecimento do sistema de avaliação brasileiro. Ao final da pesquisa, os autores consideraram que os organismos multilaterais exerceram forte influência sobre a criação e as transformações do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), cuja implementação foi fortemente moldada pelos princípios da Declaração de Jomtien, especialmente no que diz respeito à ênfase nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática. A criação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) alinhou-se a essa ideologia, reforçada pela Declaração de Dakar, funcionando como uma ferramenta para avaliar o desempenho de estudantes e instituições, além de responsabilizar os atores educacionais envolvidos. A Declaração de Incheon reforçou o apoio aos testes padronizados e em larga escala.

As avaliações externas e os sistemas de avaliação funcionam como um mecanismo de controle, fiscalização e monitoramento, possuindo relação com três variáveis: a avaliação, o sistema de *accountability* (prestação de contas) e a responsabilidade, as quais têm relações entre si (Afonso, 2009).

A Declaração de Dakar, apesar de não citar diretamente o termo “*accountability*”, enfatiza a preocupação em apresentar resultados que possam ser reconhecidos e mensuráveis. No que se refere às avaliações, o Marco de Ação de Dakar, em consonância com as políticas de avaliação propostas pelo Banco Mundial, teve “[...] como objetivo alinhar os sistemas de ensino a práticas que favorecessem a competição e o individualismo, além de buscar responsabilizar os educadores e a gestão escolar pelo fracasso dos estudantes” (Lima; Silva; Oliveira, 2023, p. 14).

Contudo, a responsabilização pelos resultados das avaliações se traduz em culpabilização de atores, tirando a responsabilidade do Estado e do capital:

O objetivo é medir a qualidade da educação e responsabilizar não apenas os alunos, mas também professores, gestores e o corpo docente pelo desempenho educacional, incentivando-os a buscar a melhoria contínua. Com base nos resultados dos testes padronizados, as instituições e redes de ensino são pressionadas a prestar contas sobre a qualidade oferecida, criando um ambiente competitivo, onde escolas e profissionais com melhores resultados recebem maior reconhecimento e valorização (Lima; Silva; Oliveira, 2023, p. 15).

Em uma análise crítica das Declarações Mundiais sobre Educação, ainda que o discurso da Unesco enfatize o direito à educação, muitas de suas diretrizes possibilitaram que, na prática, diversos países adotassem reformas com forte influência de organismos como o Banco Mundial, que historicamente propõem modelos de gestão baseados na eficiência e na mensuração de resultados. Assim, em diversos contextos, observa-se a influência de princípios neoliberais, que moldam políticas e práticas educacionais com base na eficiência, competitividade e gestão empresarial.

Após a apresentação da contextualização das Declarações Mundiais sobre Educação selecionadas para este estudo, se faz necessário conhecer um pouco sobre os grupos mais vulneráveis e marginalizados que sofreram exclusão social e educacional ao longo dos anos e são citados nos documentos da Unesco.

2.3 O PÚBLICO DA INCLUSÃO

As Declarações Mundiais sobre Educação afirmam reiteradamente que a educação é para todos. Contudo, devido a questões de ordem histórica, econômica, social, cultural e política, entre outros fatores, pode-se afirmar que os grupos minoritários, vulneráveis e marginalizados apresentam maiores dificuldades de serem alcançados por uma educação equitativa e com justiça social.

Buscando identificar quem necessita de intervenção das políticas públicas, estudos promovidos por instituições governamentais, no início do século XXI, passaram a tratar a realidade social como algo mensurável e calculável, o que demonstra a aplicação de uma lógica gerencial na condução estatal. Isso evidencia a insuficiência das medidas voltadas a combater a exclusão ou ampliar a inclusão, uma

vez que elas também tendem a enquadrar os indivíduos em padrões de normalidade e desvio em diversos aspectos, incluindo a perspectiva educacional.

Majoritariamente, as políticas de inclusão não atuam diretamente nas causas estruturais da exclusão; ao contrário, operam dentro de uma sociabilidade que já é excludente e, por isso, acabam por criar, em alguns casos, apenas mecanismos de contenção. Na prática, esse direcionamento resulta em políticas sociais focalizadas em grupos considerados excluídos ou vulneráveis, o que se modifica conforme o contexto de cada país. Longe de garantir o reconhecimento pleno de direitos, essas políticas acabam por se distanciar da universalização dos direitos relacionados à educação, à igualdade e à diferença (Popkewitz; Lindblad, 2001).

Para discutir esse assunto, é essencial compreender que a inclusão se manifesta em diferentes dimensões, como social, educacional, cultural, étnica, entre outras, e que essas esferas estão interligadas. Sob essa óptica, torna-se necessário identificar o que é considerado uma sociedade “normativa” e quem se enquadra nesses padrões. Embora tenham ocorrido avanços na inclusão, em seu sentido mais amplo, para diversos grupos e segmentos da sociedade brasileira, essa luta persiste.

Por isso, alinhado com o público apresentado nas Declarações Mundiais sobre Educação, e dialogando com o histórico da sociedade brasileira, este estudo apresenta brevemente um reflexo da população que ficou e ainda fica a margem de diversos direitos básicos defendidos pela Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), sendo a educação um desses direitos.

Um exemplo emblemático dessa exclusão histórica no Brasil é a situação dos povos indígenas, que, desde a colonização, foram frequentemente vítimas de extermínio por meio de batalhas, perseguições e destruição de aldeias, eventos que marcaram profundamente a história do país. Quando havia momentos de pacificidade, “uma vez que não tivesse utilidade direta como mão-de-obra, não figurassesem como prioritários para conversão ou não ameaçassesem diretamente, apenas por sua proximidade, os grupos coloniais, eles passavam a ser excluídos por indiferença” (Fontes, 1996, p. 53). Não apenas os povos indígenas foram segregados e submetidos ao trabalho forçado durante a colonização, mas também os negros africanos, que foram traficados e escravizados.

Considerando historicamente a formação social brasileira, existia uma classe privilegiada, que era constituída primordialmente por homens, em sua maioria branca e com posses. Isso se deu pela própria formação escravocrata do Brasil, que perdurou

por anos e excluiu diversos grupos da sociedade e do acesso à educação. Por exemplo, a educação primária foi negada aos negros escravizados e aos povos indígenas por mais de meio século após a Independência, em 1822. As mulheres, por sua vez, enfrentaram inúmeras barreiras, decorrentes de uma visão historicamente marcada por discriminação de gênero.

Embora tenham sido estabelecidas declarações e regulamentações legais, o direito à educação ainda não se concretizou plenamente na maioria dos países que passaram pelo processo de colonização. As consequências da colonização e da escravização, somadas às múltiplas barreiras ao acesso à propriedade da terra, à ausência de um mercado contratual e à limitada intervenção do Estado na estrutura de estratificação social, resultaram em sociedades marcadas por contrastes profundos e desigualdades estruturais. Esse legado histórico continua a produzir indivíduos que permanecem à margem do contrato social, sem oportunidades para acessar empregos e bens sociais mínimos (Cury, 2002).

Mesmo após o fim da escravização no Brasil, em 1888, com a assinatura da Lei Áurea pela princesa Isabel, Bento (1998) destaca que as décadas de 1920 e 1930 podem ser amplamente reconhecidas como um dos períodos mais racistas da história do país, no qual cientistas e instituições tratavam a questão racial com aparente “naturalidade”, baseando-se em concepções de raças biológicas e na ideia de superioridade e inferioridade racial:

O Brasil é um país que teve escravidão como base de sua formação social importando mais de quatro milhões de escravizados negros ao longo de três séculos (1550 até 1888). Com a abolição da escravatura não houve qualquer política de integração social das pessoas que eram escravizadas: estariam teoricamente livres, mas presos a uma estrutura social profundamente excludente (Batista, 2020, p. 19).

Enquanto os brancos remetiam aos colonizadores europeus que controlavam a economia, a política e as terras, cujos descendentes se consolidariam nas classes sociais mais altas, os negros eram associados aos escravizados africanos e ao trabalho pesado, como atividades braçais e serviços domésticos, representando as camadas mais pobres e menos instruídas da sociedade brasileira. Marcados pelo racismo estrutural e por tensões sociais, acabaram relegados a funções subalternas e de menor prestígio, o que perpetuou o papel de trabalhador menos valorizado que lhes havia sido imposto no passado (Batista, 2020).

A década de 1930 foi marcada por profundas transformações sociais e econômicas no Brasil, com a transição de um modelo agrário para um modelo urbano e industrial. Nesse contexto, a educação passou a ser vista como um instrumento essencial para a formação de mão de obra, especialmente diante da crescente urbanização e industrialização. O Estado Brasileiro, então, começou a investir em um modelo educacional de enfoque tecnicista, voltado a preparar as classes populares para o trabalho nas fábricas e no setor industrial. Essa abordagem tinha como objetivo atender às demandas de uma economia em transformação, formando trabalhadores qualificados e direcionando as camadas menos favorecidas para o mercado de trabalho.

Ainda que o modelo educacional fosse direcionado às classes populares, ele não abrangia a todos de forma igualitária, reproduzindo distinções dentro da própria classe. Nesse contexto de industrialização, as mulheres, em particular, enfrentaram uma forte exclusão social, pois, por muito tempo, não foram aceitas na estrutura produtiva:

O fato de que grandes parcelas da população tenham ficado de fora do processo de assalariamento durante longos períodos – as mulheres, por exemplo, não significam que tenham paralelamente permanecido fora ou à margem do mercado capitalista. Para caracterizar algum grupo social como permanecendo ‘fora do mercado’ seria necessário que ele fosse capaz de garantir sua subsistência independentemente das formas mercantis, ou recorrendo a elas apenas de maneira acessória (Fontes, 2003, p. 43).

Ainda nesse período de transição, ocorrido nos anos de 1930, Bento (1998) aponta que a mulher não podia exercer qualquer emprego, somente aqueles considerados para o sexo feminino, como a docência ou a enfermagem. Elas não exerciam cargos políticos, não tinham o direito ao voto e muitas delas não frequentavam universidades, tendo sua atuação restrita aos afazeres domésticos (Peres, 2007).

Essa dinâmica de exclusão também se estendia a outros grupos, como pessoas com deficiência, crianças e idosos. Enquanto as mulheres estavam restritas ao ambiente doméstico, as pessoas com deficiência eram confinadas ao espaço familiar ou institucional, os idosos eram direcionados aos asilos e as crianças, à escola. A exclusão se manifestava ao impedir ou dificultar a circulação e a participação desses grupos em diferentes espaços da sociedade, limitando seu acesso a direitos e oportunidades.

Os espaços de lazer são um exemplo, pois são vistos, dentro da lógica capitalista, como necessários para os trabalhadores descansarem e renovarem suas forças. Por isso, esses lugares, por muito tempo, não eram frequentados por pessoas com deficiência ou por idosos, isto é, existia um código social que os excluía desses locais. Peres (2007, p. 91), quando discute a questão da inclusão social dos idosos, aborda os espaços de lazer:

[...] muitos trabalhadores recorrem à memória dos tempos de trabalho para continuarem se valorizando como indivíduos. O tempo de lazer, para eles, sempre foi visto ao longo de sua trajetória de vida como um tempo destinado ao descanso e à renovação das energias necessários ao trabalho. Assim, o tempo livre foi vivenciado se pressupondo o retorno às atividades produtivas.

Se os espaços de lazer são concebidos dentro de uma lógica capitalista, na qual manter o trabalhador saudável também significa aumentar a produtividade, aqueles que não faziam parte da força de trabalho eram vistos como não necessitando desses espaços. Assim, grupos que não pertenciam à classe assalariada eram frequentemente excluídos desse direito. No caso das pessoas com deficiência, essa exclusão se tornava ainda mais severa, pois, além de enfrentar barreiras no acesso ao trabalho – realidade que persiste –, visto que frequentemente são vistas como menos “produtivas” em comparação aos trabalhadores sem deficiência, encontram dificuldades para frequentar diversos ambientes devido à falta de acessibilidade.

Assim, percebe-se que a questão da exclusão social é algo estruturante da sociedade, ou seja, a sociedade se constituiu a partir de determinado modo de produção que não permite que todos façam parte dessa estrutura produtiva, por isso acabam sendo excluídos de vários ambientes.

O ambiente escolar reflete a sociedade em que está inserido e, portanto, também reproduz processos de exclusão. No Brasil escravocrata, os negros eram proibidos de frequentar a escola. Durante muito tempo, as meninas tinham acesso apenas ao ensino fundamental, enquanto as classes menos favorecidas, quando conseguiam estudar, estavam limitadas ao aprendizado de ofícios. As pessoas com deficiência também foram historicamente excluídas da escola regular, sendo, em um primeiro momento, direcionadas para instituições ou escolas especiais. De modo geral, as estruturas formais de educação sempre privilegiaram determinados grupos, notadamente as classes altas.

Com o tempo, as transformações na sociedade, nas formas de organização do Estado e nas relações produtivas impulsionaram mudanças e a escola vem buscando acompanhá-las. No entanto, ela continua sendo um espaço de disputas e tensões, pois, ao mesmo tempo que reflete uma sociedade excludente, é um lugar de resistência e luta por inclusão em seu amplo aspecto.

Atualmente, em uma mesma sala de aula, é possível encontrar homens e mulheres, meninos e meninas, pessoas brancas, pretas, pardas, povos originários do Brasil, além de pessoas com e sem deficiência – uma representação da diversidade populacional que hoje tem acesso à educação regular. Contudo, devido às heranças sociais estruturais do Brasil, muitas instituições escolares ainda predefinem perfis de “bom” e “mau” estudante, reproduzindo estereótipos excludentes. Por isso, a inclusão exige a desconstrução de paradigmas enraizados.

Para Figueira (2017, p. 52),

[...] quebrar tais paradigmas, destruindo uma imagem e conceito de ‘aluno padrão’ e nivelando todos por igual sem rótulos, já será uma mudança cultural, um grande passo para se tornar uma Escola Inclusiva. Aliás, uma escola realmente para todos, sem substantivos que façam dela um exemplo a ser seguido.

Ainda que a escola seja um espaço de disputas e contradições, de lutas e embates, que pode ser reproduutor de desigualdades e de discriminações, na contramão, também exerce um papel de transformação, emancipação e construção de uma sociedade e de uma educação mais justa e equitativa. A instituição escolar está inserida em um contexto social, cultural, econômico, político e histórico. Ela é parte intrínseca da sociedade, cujas estruturas são estendidas a esse ambiente, aos atores que a compõem, aos currículos, ao que é e como é ensinado:

A escola não é algo acabado, estático. Como todo segmento da sociedade tem que estar em constante transformação, revendo suas ações pedagógicas, adaptando-se aos novos tempos para sempre somar e nunca excluir. Ser um espaço comum de cidadania, de livre exercício político e de espaço público de manifestações das diferenças, incorporando todos os valores sem promover hierarquias (Figueira, 2017, p. 52).

A escola é um dos principais locais em que a educação formal é oferecida e, para muitos estudantes, representa a única oportunidade de ter contato com os conhecimentos historicamente e culturalmente produzidos pela humanidade. Esses conhecimentos são fundamentais para que os estudantes possam transformar suas

realidades, e não apenas reproduzir um modelo opressor, discriminatório e segregador.

Nesse contexto, é necessário garantir que “todos” os estudantes, especialmente aqueles em situação de vulnerabilidade, tenham acesso ao conhecimento matemático. A educação inclusiva é um direito fundamental que assegura que “cada um”, independentemente de suas diferenças, possa se desenvolver e participar plenamente da sociedade. Promover a inclusão escolar na educação matemática não apenas enriquece a experiência de aprendizagem, mas também contribui para a formação de cidadãos críticos e atuantes, capazes de questionar e transformar suas realidades.

2.4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Em se tratando da Matemática como conhecimento formal e sistematizado, que é ensinado e aprendido na escola, pode-se afirmar que ela é aceita como uma ciência por meio de suas demonstrações dedutivas. “[...] No entanto, a matemática não é apenas uma ciência: é também uma forma de atividade humana” (Nunes; Carraher; Schliemann, 2021, p. 28-29), isto é, a Matemática, além de ser um conhecimento formal, é uma atividade humana que se manifesta em diversas culturas e contextos, refletindo e respeitando a diversidade de maneiras de pensar, resolver problemas e interpretar o mundo.

A Matemática é uma área do saber obrigatória nos currículos do Ensino Fundamental e Médio em muitos sistemas escolares e, segundo o senso comum, alcançou o *status* de universalidade. No entanto, há muitos questionamentos sobre as razões dessa obrigatoriedade e desse domínio, assim como da “suposta” universalidade da disciplina:

[...] a matemática desempenha, nos nossos dias, um papel fundamental no avanço científico. A matemática tem funcionado como uma espécie de metaciência, na medida em que perpassa e estrutura muitas outras ciências. A matemática tem mesmo sido apelidada, por diversos autores, de linguagem universal da ciência, sendo ela mesma detentora de uma linguagem própria que permite a comunicação entre ‘os iniciados’ (Menezes, 1999, p. 178).

É importante destacar que várias análises de educadores e professores de Matemática questionam esse caráter universal da Matemática nos currículos. As

críticas apontam que essa universalidade não considera a busca pela preservação de traços culturais, sociais, de linguagem, das tradições dos povos e manifestações artísticas em geral, que contribuem para fomentar a diversidade e estimular a criatividade (D'Ambrósio, 1993, 2005). Em outras palavras, reforçar o caráter universal da Matemática pode acarretar uma perspectiva excludente, em desconformidade com a proposta da educação inclusiva para todos posta nas Declarações Mundiais sobre Educação.

Equivocadamente, nas pesquisas em educação matemática também é comum encontrar o conceito de educação inclusiva como sinônimo de pessoas com deficiência e educação especial. Diante desse contexto, é importante que as pesquisas em educação matemática inclusiva ampliem seu foco para atender à diversidade cultural e humana, abraçando a pluralidade de conhecimentos, saberes e práticas matemáticas que refletem as realidades e as tradições de diferentes culturas e grupos sociais.

Ante essa conjuntura, exibe-se mais um equívoco: o entendimento de que a educação matemática é uma área da educação igualmente ensinada em grande parte do mundo, reforçando o caráter de universalidade que a disciplina carrega. Há diferenças significativas nos detalhes da implementação curricular, nos métodos de ensino e nas abordagens pedagógicas em diferentes países e regiões. Além disso, as prioridades educacionais, os recursos disponíveis, as culturas matemáticas locais e até mesmo a língua falada podem influenciar como a Matemática é ensinada e aprendida:

Uma cultura é identificada pelos seus sistemas de explicações, filosofias, teorias, e ações e pelos comportamentos cotidianos. Tudo isso se apoia em processos de comunicação, de representações, de classificação, de comparação, de quantificação, de contagem, de medição, de inferências. Esses processos se dão de maneiras diferentes nas diversas culturas e se transformam ao longo do tempo. Eles sempre revelam as influências do meio e se organizam com uma lógica interna, se codificam e se formalizam. Assim nasce o conhecimento. Procuramos entender o conhecimento e o comportamento humanos nas várias regiões do planeta ao longo da evolução da humanidade, naturalmente reconhecendo que o conhecimento se dá de maneira diferente em culturas diferentes e em épocas diferentes (D'Ambrósio, 2005, p. 101-102).

Um dos motivos que podem levar à impressão de que o currículo de Matemática é universal são os testes padronizados. Por exemplo, pode-se dizer que a maneira que é ensinada a fórmula do teorema de Pitágoras na Coreia do Sul é a

mesma no Brasil e, por isso, essa “universalidade” permite avaliações com instrumentos padronizados de comparação do desempenho dos estudantes em muitas partes do mundo. Entretanto, ela não é ensinada da mesma maneira em todas as culturas e contextos escolares. Cada país, região e até mesmo cada escola podem adotar abordagens pedagógicas diferentes para ensinar o teorema de Pitágoras, refletindo valores culturais, metodologias locais e recursos disponíveis.

Essa diversidade de abordagens pedagógicas implica que, embora o conteúdo matemático possa ser similar, o significado atribuído a ele por indivíduos de diferentes culturas pode variar significativamente. No ensino da Matemática, é importante reconhecer sua dimensão social e cultural. Ainda, a discussão sobre a universalidade dos conceitos matemáticos passa pela necessidade do uso da linguagem, que carrega elementos sociais, culturais e históricos. Essa relação se manifesta na mediação do ato de ensinar, evidenciada na prática docente.

A prática pedagógica do professor é fundamental, na medida em que ela se contextualiza, tornando a aprendizagem relevante e comprehensível para os estudantes ao reconhecer e incorporar as diferentes perspectivas culturais e sociais. Além disso, ao explorar exemplos e problemas que refletem a diversidade cultural, o docente pode estimular não apenas as habilidades cognitivas dos estudantes, mas também promover uma compreensão reflexiva e crítica do mundo ao seu redor, contribuindo para uma formação mais ampla e humanística. Por isso, é relevante que a prática docente considere os pressupostos da educação inclusiva discutidos anteriormente, como as perspectivas de igualdade e diferença, e da educação para todos e para cada um:

Inevitavelmente a prática docente sofrerá modificações profundas. Há pouco espaço para um currículo definido *a priori*, baseado em conteúdos acordados como sendo de importância. A postura normativa será claramente superada ao se falar em currículo. A própria conceituação do que é importante resultará de considerações de natureza sócio-cultural (D’Ambrósio, 1993, p. 14).

Ainda que, há mais de 30 anos, D’Ambrósio (1993) tenha apresentado a necessidade de modificações profundas na prática docente, é possível afirmar que essas mudanças continuam ocorrendo, pois esse processo é gradual e contínuo e envolve embates e disputas históricas e sociopolíticas. Mesmo que seja um processo lento, há movimentos para que o currículo passe de um modelo centrado em conteúdos, considerado de maior importância, para um modelo com maior relevância

no contexto do mundo real do estudante, orientado para a superação de barreiras e o desenvolvimento de suas potencialidades. Isso pode exigir uma prática docente flexível, colaborativa e continuamente adaptável à diversidade dos contextos de cada sala de aula (D'Ambrósio, 1993, 2005).

Mesmo que este estudo não tenha a intencionalidade de adentrar os conceitos de Pierre Bourdieu, sobre *habitus* e capital humano, seria muito reducionista o pensamento de que apenas modificações na escola e na prática docente – ainda que elas sejam necessárias – constituiriam suficientes para resolver os problemas de ensino e aprendizagem da Matemática e a defasagem desses conceitos:

Bourdieu empreendeu responder a essa objeção. Ele fala em termos de *habitus* (conjunto de disposições psíquicas adquiridas cedo na vida e que condizem com as condições sociais de vida do indivíduo) e de capital cultural (transmitido aos filhos pela família). Nas suas famílias, os filhos das classes dominantes constroem *habitus* e herdam formas de capitais culturais que condizem com os que o êxito escolar requer. Sendo assim, eles têm mais êxito na escola mais do que os filhos das classes desfavorecidas (Silva, 2008, p. 151).

Diante do exposto, e retomando a tratativa de como a sociedade brasileira foi estruturada, há uma maior suscetibilidade de que a população mais vulnerável não herde ou tenha mais dificuldades de herdar o capital cultural que auxilie no sucesso escolar.

Cabe destacar que modificar a centralidade dos conteúdos nos currículos não significa um esvaziamento destes, mas reconhecer que o conteúdo não pode ser subjugado pelo método de ensino e, reciprocamente, o método de ensino não deve se limitar às técnicas, procedimentos e recursos. É imperativo superar a dicotomia entre conteúdo e método, pois essa divisão está intrinsecamente ligada à prática docente:

A problematização da realidade pelo professor como parte do método da prática pedagógica é fundamental, pois a seleção do conhecimento que se vincula à definição dos objetivos de ensino implica definir ‘prioridades’ (distinguir o que é principal do que é que secundário), o que é ditado [...] pelas condições da situação existencial concreta em que vive o homem’ (Saviani, 2008, p. 39).

Na tentativa de alcançar uma problematização da realidade da prática docente, é preciso adotar uma concepção de método que transcenda a visão tradicional de instrumento, percebendo-o como uma trajetória que envolve a mediação

entre o conhecimento sistematizado e o estudante. É nesse contexto que se faz necessário um trabalho colaborativo na escola, em que o professor reflita sobre os conteúdos de sua disciplina e aprenda a (re)estudar e (re)planejar na perspectiva de quem se prepara para ensinar (Saviani, 2008). Tal afirmação, feita de modo geral, é ainda mais importante para a educação matemática inclusiva.

Para avançar nessa discussão e ampliar a compreensão dos desafios da educação matemática inclusiva, o próximo capítulo examina criticamente o DUA, a partir de uma análise reflexiva sobre suas potencialidades, limites e (im)possibilidades na promoção de uma prática docente inclusiva. Ao longo dele, apresentam-se a história de como o conceito surgiu e seu significado, sua base teórica, os guias de aplicação do DUA durante esses anos, daí os questionamentos sobre até que ponto o DUA pode atender aos desafios postos pela diversidade nas práticas escolares inclusivas.

3 DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM: LIMITES E POTENCIALIDADES

Este capítulo objetiva apresentar o DUA, expondo de forma crítica seu surgimento, como se chegou ao termo “desenho universal”, suas alterações ao longo do tempo, suas concepções, estrutura e diretrizes, desafios, limitações e potencialidades.

A presente discussão inicia-se com a citação do diretor sênior de Pesquisa e Desenvolvimento do CAST, Jose Blackorby (2019), durante um evento sobre a divulgação do DUA: “Será maior do que os Beatles, os Stones, Lady Gaga e Beyoncé¹⁰” (tradução nossa). Observa-se que o discurso apresenta uma abordagem mercadológica, visando promover a ampla aceitação da proposta junto ao público. Não se evidencia, nesse contexto, uma preocupação central com aspectos educacionais transformadores, mas sim o objetivo de difundir e consolidar o uso do DUA.

Nesse contexto, o DUA tem ganhado crescente popularidade, entretanto identificou-se inicialmente que há certa ausência de consenso entre os pesquisadores quanto à nomenclatura utilizada para o conceito. Nos artigos científicos da área, ele é referido como: uma “abordagem” (Santos; Vilaronga, 2022; Freitas; Lustosa, 2024; Zerbato; Mendes, 2021); uma “filosofia” (Carvalho; Moreira; Seibert, 2024); um “conjunto de princípios” (Silva; Moriel Junior, 2020; Oliveira; Van Munster; Gonçalvez, 2019); uma “teoria” ou “conceito” (Pieczarka; Valdivieso, 2023); uma “estrutura” (Mainardes; Casagrande, 2022); e uma “referência” (Sebastián-Heredero, 2020).

Para a elaboração desta tese, optou-se pela aproximação dos textos originais dos criadores do DUA, adotando-se, assim, o termo “estrutura”, traduzido de *framework*. Essa designação encontra-se no livro *Universal Design for Learning: theory and practice*¹¹, que está disponível no site Clusive. Entende-se por estrutura um conjunto de regras, diretrizes e componentes que orientam o desenvolvimento de produtos/projetos.

¹⁰ “It’s going to be bigger than the Beatles, the Stones, Lady Gaga, and Beyoncé”. Fala disponível em vídeo do YouTube, quando Jose Blackorby divulga o DUA em evento. Disponível em: https://youtu.be/uBgt_-uxFyU?si=ArfmrzSQEf cqxyy6. Acesso em: 18 maio 2025.

¹¹ Disponível em: https://clusive.cast.org/res_reader/UDLTP. Acesso em: 18 maio 2025.

Apresentado o entendimento sobre a designação “estrutura”, que antecede o DUA, este capítulo se organiza do seguinte modo: inicia-se com o surgimento da estrutura do DUA, tecendo considerações sobre a cunhagem do termo, suas relações com a arquitetura e uma reflexão sobre a terminologia “universal”; em seguida, apresentam-se suas principais diretrizes e alterações ao longo tempo; e, por fim, propõe-se uma reflexão sobre seus limites e potencialidades.

Ressalta-se que a apresentação do DUA é realizada de forma crítica, em postura investigativa, identificando seus pontos positivos e negativos. Abordar os limites e as potencialidades dessa estrutura não significa demérito ou mérito, mas uma análise problematizadora da proposta.

3.1 ENSINANDO NA ERA DIGITAL: SURGIMENTO DA ESTRUTURA DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

De acordo com Murphy (2020), o DUA não é uma ideia nova, mas uma nova roupagem de teorias anteriores, como a teoria dos estilos de aprendizagem, proposta há mais de 50 anos por teóricos como David Kolb, que desenvolveu o método Kolb¹². No entanto, os partidários do DUA afirmam que essa é uma proposta inovadora que surgiu no fim do século passado.

Para entender sua criação, é necessário conhecer o CAST¹³, representado por Anne Meyer, David Rose, Nicole Strangman, Gabrielle Rappolt e David Gordon¹⁴. Essa instituição, que se situa nos Estados Unidos, publicou as primeiras obras sobre a estrutura do DUA e popularizou suas ideias. Foi criado entre as décadas de 1980 e 1990, em um contexto de intensas transformações tecnológicas e sociais, especialmente nos Estados Unidos, com a popularização dos computadores pessoais e da internet, bem como uma perspectiva de ampliação do atendimento educacional aos estudantes com deficiência.

¹² Para mais informações, pode-se consultar a obra ALONSO, C. M.; GALLEGOS, D. **Aprendizaje y ordenador**. Madrid: Dykinson, 2000.

¹³ Atualmente, ainda é usado o acrônimo CAST, embora não se identifique mais como Centro de Tecnologia Especial Aplicada. Mais informações podem ser consultadas em: <https://www.cast.org/about/about-cast>.

¹⁴ Para este capítulo, utilizaram-se as obras *Teaching every student in the digital age*, de Rose e Meyer, com a colaboração de Nicole Strangman e Gabrielle Rappolt (2002); *A practical reading in Universal Design for Learning*, de Rose e Meyer (2006); *Universal Design for Learning in the classroom*, editado por Hall, Rose e Meyer (2012); *Universal Design for Learning: theory e practice*, de Meyer, Rose e Gordon (primeira edição de 2014, mas em constante atualização on-line até 2024). Além delas, foi consultado o site do CAST: <https://clusive.cast.org/library/resources>.

O relatório *A nation at risk*, de 1983, durante o governo de Ronald Reagan, destacou a necessidade de uma educação inclusiva para todos. Esse contexto favoreceu o desenvolvimento de novas propostas e abordagens alternativas ao ensino tradicional. Assim, pesquisadores das áreas de educação, psicologia (Anne Meyer), neuropsicologia (David Rose) e neurociência (Gabrielle Raport e Nicole Strangman) fundaram o CAST, visando desenvolver tecnologias assistivas para atender às necessidades do público com deficiência. Em 2004, David Gordon juntou-se ao grupo de fundadores, assumindo a função de *chief content officer*, que pode ser traduzido como diretor executivo de conteúdo. Sua atuação é responsável pela identidade da marca, comunicação, *marketing* e publicações da instituição (Rose; Meyer, 2012). Como principais representantes da entidade, é possível mencionar David Rose e Anne Meyer (com a colaboração de Nicole Strangman e Gabrielle Rappolt), que foram os autores do primeiro livro com a estrutura do DUA, intitulado *Teaching every student in the digital age – Universal Design for Learning* e publicado no ano de 2002.

O CAST era uma instituição que atendia a um público de crianças com deficiências da educação básica. Em entrevista para um documentário disponibilizado pelo canal do CAST no YouTube¹⁵, Anne Meyer explica que a organização operava como uma clínica multidisciplinar, baseada na perspectiva médica, com o objetivo de avaliar questões relacionadas ao aprendizado das crianças. Ela afirma:

Essa era uma daquelas clínicas típicas onde as crianças consultavam vários especialistas diferentes, e que fazíamos juntos longos relatórios e recomendações sobre como elas poderiam, você sabe, ser mais bem atendidas¹⁶ (CAST, 2022a, tradução nossa).

Após alguns anos, a pesquisadora e sua equipe perceberam que esses diagnósticos não surtiram efeito e que as crianças estavam sendo muito passivas, sem grandes alterações em suas vidas. David Rose, no mesmo documentário, aponta que, após um debate com o grupo de profissionais, concluíram que os computadores poderiam ser uma ferramenta valiosa para transformar essa realidade. Assim, idealizaram a criação de tecnologias assistivas individualizadas, buscando auxiliar as crianças no aprendizado de determinado conteúdo (CAST, 2022a).

¹⁵ Disponível em: <https://youtu.be/kFKJ3rSuEVw?si=anw6cTM-AOjyCbTX>. Acesso em: 5 maio 2024.

¹⁶ “It was one of those typical clinics where children saw several different specialists, and we would write long reports and recommendations together about how they could, you know, be better supported”.

Sobre esse momento inicial, Meyer, Rose e Gordon (2024, tradução nossa) dizem:

Percebendo a promessa advinda da tecnologia (digital), procuramos encontrar, adaptar e até inventar tecnologias que ajudassem os alunos com deficiência a superar as barreiras que enfrentavam nos seus ambientes, especialmente nas escolas. A ideia era fornecer ferramentas que amplificassem as áreas fortes e apoiassem as áreas fracas, escolhidas e configuradas especificamente para cada aluno.¹⁷

Nota-se o esforço desses pesquisadores para criar ferramentas que auxiliassem essas crianças na superação das barreiras advindas de suas deficiências. O objetivo era usar tecnologias digitais adaptadas individualmente para fornecer acesso a diversos materiais didáticos. A Figura 1 mostra um vídeo do YouTube, disponibilizado no site do CAST, sobre um exemplo das primeiras adaptações educacionais.

FIGURA 1 – EXEMPLO DE ADAPTAÇÃO DO CAST



FONTE: CAST (2022a).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. A imagem em preto e branco apresentada está descrita em relação ao leitor, isto é, da esquerda para a direita. No canto superior esquerdo, há um computador antigo. No canto inferior esquerdo, há um teclado adaptado com letras grandes. Um menino está utilizando esse teclado com seu pé esquerdo. O menino está com o corpo semiflexionado em uma cadeira e as articulações dos quadris e joelhos estão flexionadas em 90°. Ele ocupa a parte inferior da imagem. Na porção superior direita da figura, há uma mulher que parece auxiliar o menino. Fim da descrição.

¹⁷ "Sensing the promise of technology, we sought to find, adapt, and even invent technologies that would help students with disabilities overcome the barriers they faced in their environments, especially in schools. The idea was to provide tools that would amplify areas of strength and support areas of weakness, specifically chosen and set up for each learner".

Na Figura 1, é possível observar o uso de um computador com um teclado adaptado para os pés. Essas tecnologias criadas de forma individual, de acordo com CAST (2022), foram importantes, mas muito limitadas, uma vez que eram idealizadas em laboratórios de ensino e se distanciavam da rotina de estudos e dos contextos escolares.

No decorrer do tempo, os pesquisadores perceberam que poderiam criar materiais, mais especificamente livros, que tivessem uma gama de recursos que auxiliassem os estudantes a superar as dificuldades e barreiras advindas de suas deficiências:

Começamos a criar versões individuais de livros digitais adaptadas às necessidades de cada aluno. Aqueles com dificuldades de leitura precisavam que o texto fosse lido em voz alta para eles; aqueles com vocabulário limitado precisavam de definições interligadas; aqueles com desafios físicos precisavam ser capazes de virar as páginas com uma interface de *switch* único; aqueles com baixa visão precisavam de botões grandes que expressassem suas funções. Logo percebemos que poderíamos fazer um único livro digital com todas essas opções incorporadas e com uma interface customizável para que cada aluno pudesse encontrar o suporte que precisava¹⁸ (Meyer; Rose; Gordon, 2024, tradução nossa).

A criação desses materiais permitiu uma quebra de paradigmas, pois os pesquisadores perceberam que o problema não estava nos estudantes que tinham deficiência, mas no currículo que os impedia de ser participantes do aprendizado, isto é, as barreiras estavam no currículo, não nos estudantes. É importante destacar que eles entendiam por currículo “os objetivos de aprendizagem, os meios de avaliação, os métodos de ensino e os materiais”¹⁹ (Meyer; Rose; Gordon, 2024, tradução nossa).

Desde sua origem, em 2002, até 2025, a conceituação fundamental de currículo apresentada pelos idealizadores do DUA não se alterou de maneira substantiva; contudo, sofreu modificações na ordem de seus componentes, o que pode sugerir uma certa hierarquia entre eles. A obra inicial publicada pelo CAST em 2002 apresentava uma disposição distinta da versão atual (2024): na proposta original, o elemento “avaliação” aparecia como a última etapa, enquanto hoje figura

¹⁸ “We began creating individual versions of digital books tailored to each learner's needs. Those with reading challenges needed to have text read aloud to them; those with limited vocabulary needed linked definitions; those with physical challenges needed to be able to turn pages with a single-switch interface; those with low vision needed large buttons that voiced their functions. Soon we realized that we could make a single digital book with all of these options embedded, and with a customizable interface so that each learner could find the supports they needed”.

¹⁹ “By ‘curriculum’ we meant the learning goals, the means of assessment, the teaching methods, and the materials”.

como o segundo componente da composição do currículo (Rose; Meyer, 2002). Assim, embora tenha ocorrido uma atualização na sequência das fases que estruturam o currículo, a compreensão de seu conceito permaneceu a mesma.

Percebe-se, nessa concepção, uma simplificação e uma visão pragmática, que desconsidera estudos recentes sobre o tema. Embora diversos autores discutam o conceito de currículo, essa temática não ocupa a centralidade deste estudo; entretanto, há um diálogo com a definição contemporânea exposta por Sacristán (2000), para quem o currículo engloba toda a experiência vivenciada pelo estudante – incluindo aspectos históricos, culturais e da prática escolar – e está em constante transformação. Nesse sentido, entende o currículo como

[...] algo que adquire forma e significado educativo à medida que sofre uma série de processos de transformação dentro das atividades práticas que o tem mais diretamente por objeto. As condições de desenvolvimento e realidade curricular não podem ser entendidas senão em conjunto (Sacristán, 2000, p. 9).

De modo diferente do que expõe Sacristán (2000), o que o CAST nomeia currículo é o que se assemelha a um plano de ensino utilizado em muitas escolas no Brasil, inclusive no IFPR, instituição em que a aplicação deste estudo ocorreu. O CAST (2022) propõe o currículo como sendo os objetivos de aprendizagem, os meios de avaliação, os métodos de ensino e os materiais. No caso do IFPR, o plano de ensino tem como elementos: ementa e objetivos, metodologia, avaliação, conteúdos e recursos. Segue, na Figura 2, o modelo de plano de ensino retirado do Sistema de Registro dos Planos de Ensino do IFPR.

FIGURA 2 – MODELO DE PLANO DE ENSINO – IFPR

Detalhes do plano de ensino

| | | Copiar dados de outro plano de ensino | Ver histórico de mensagens | | | | | | | |
|--------------|--|---------------------------------------|----------------------------|-----------|-------------|-----------|----------|-------------|----------|-------------|
| | | Básico * | Ementa | Objetivos | Metodologia | Avaliação | Conteúdo | Referências | Recursos | Observações |
| Ano * | | 2024 | | | | | | | | |
| Componente * | | | | | | | | | | |

FONTE: <https://planif.ifpr.edu.br/>.

#ParaTodosVerem: Início da descrição. As descrições estão de acordo com o posicionamento do leitor, isto é, da esquerda para a direita. No canto superior esquerdo, há escrito em negrito “Detalhes do plano de ensino”. Abaixo dessa escrita, há dois quadros, um localizado totalmente à esquerda, na cor cinza azulado, com a imagem de dois papéis sobrepostos, simbolizando cópia, e a escrita: “Copiar dados de outro plano de ensino”. Logo à direita desse quadro, há outro na cor amarela com a imagem de uma seta direcionada para a esquerda e a escrita: “Ver histórico de mensagens”. Abaixo desses quadros, da esquerda para a direita, há os títulos: Básico, Ementa, Objetivos, Metodologia, Avaliação, Conteúdo, Referências, Recursos e Observações. Nesta imagem, as escritas estão na cor preta, com exceção de “Básico” que está na cor azul, pois, no momento do *print*, era a opção selecionada. Abaixo desses títulos, da esquerda para a direita, há opção “Ano para selecionar”, em que está marcado o ano de 2024. Embaixo do ano, há a opção “Componente a ser selecionado”. Fim da descrição.

Verifica-se, na Figura 2, que os tópicos contemplados pela definição de currículo do CAST são semelhantes aos preenchidos em planos de ensino. Nesse exemplo, os materiais utilizados aparecem como “Recursos”. Esse é um aspecto interessante, pois, como será discutido mais à frente, os *templates* para aplicar a estrutura do DUA disponibilizados na obra *Teaching every student in the digital age*, de Rose e Meyer (2002), são semelhantes aos planos preenchidos pelos professores do IFPR. Nesse sentido, percebe-se que o CAST entende o currículo de modo simplista e nada inovador, visto que seus elementos já são parte estruturante de planejamentos de ensino, como os planos de ensino do IFPR.

É importante destacar, por outro lado, que os criadores do DUA não apresentaram nenhuma fonte de onde retiraram sua concepção de currículo; simplesmente “entendem” o currículo dessa maneira. Todavia, nota-se que há alguma proximidade da definição dada por eles com os princípios de construção de currículo de Tyler, que compreendem quatro fases: “enunciar objetivos, selecionar ‘experiências’, organizar ‘experiências’ e avaliar” (Kliebard, 2011, p. 24).

No livro *Teaching every student in the digital age*, Rose e Meyer (2002) apresentam pela primeira vez a estrutura do DUA e são claros ao dizer que o cerne da proposta estava em transformar um currículo “tradicional”, rígido e com sua base somente no “papel impresso”, numa plataforma digital, deixando os materiais mais acessíveis para um público diverso, de forma a superar as barreiras existentes nos processos de aprendizagem. Para eles, o uso de materiais tradicionais, impressos, não permitiam a flexibilidade necessária para atender à variabilidade dos estudantes. Os autores deixam evidente que “a impraticabilidade do uso de materiais ‘fixos’, como livros impressos para criar um ambiente flexível, é óbvia. Novas mídias digitais

oferecem uma base com maiores possibilidades para a plataforma do DUA”²⁰ (Rose; Meyer, 2002, p. 77, tradução nossa).

A proposta apresentada – que, inclusive, dá título à obra – consiste em inserir as mídias digitais como alternativa curricular aos materiais e textos impressos, de modo a criar um ambiente flexível, capaz de atender às especificidades de todos os educandos. Esse planejamento curricular, conforme orientado pelo DUA, é embasado em três princípios: Engajamento, Representação e Ação e Expressão. Antes de detalhá-los, no entanto, é fundamental compreender a origem do termo “desenho universal para aprendizagem”.

O termo “desenho universal” foi cunhado por um arquiteto cadeirante, Ron Mace, e tem por conceito “[...] criar estruturas que são concebidas, desenhadas e construídas para acomodar um amplo espectro de usuários, incluindo aqueles com deficiências, sem necessidade de posterior adaptação ou design especializado”²¹ (Rose; Meyer, 2002, p. 70, tradução nossa). Os membros do CAST propuseram essa ideia para a concepção de materiais e métodos dentro do currículo escolar.

No canal do YouTube do CAST, Rose e Meyer explicam como criaram o termo “desenho universal para aprendizagem” (CAST, 2022b). Eles desenvolveram seus próprios programas de computador e materiais para promover o acesso mais equânime de estudantes com deficiência, mas ainda não tinham um nome para essa estrutura. David Rose menciona uma integrante do CAST, a arquiteta Katie McGuinness, que o convidou para um evento de arquitetura em Boston, no qual ele conheceu Ron Mace. Após explicar o programa de computador do CAST para Mace, este respondeu que parecia com o Desenho Universal, só que aplicado à educação. A partir disso, houve um debate entre os pesquisadores sobre o termo e suas diferenças na aplicação da arquitetura para os processos de aprendizagem. Anne Meyer propôs o termo “desenho universal para aprendizagem”, que foi votado e aprovado pelos membros da entidade.

É interessante observar que os materiais em DUA foram concebidos, inicialmente, sem uma relação direta com o Desenho Universal da arquitetura, que

²⁰ “The impracticality of using fixed materials such as printed textbooks to create a flexible learning environment is obvious. New digital media offer a much more feasible foundation for the UDL framework”.

²¹ “[...] create structures that are conceived, designed, and constructed to accommodate the widest spectrum of users, including those with disabilities, without the need for subsequent adaptation or specialized design”.

apresenta sete princípios. No caso do DUA, a prática surgiu primeiro e somente depois se buscou um nome que simbolicamente traduzisse seus objetivos – não necessariamente os mesmos pressupostos do campo da arquitetura. Assim, cabe destacar que a estrutura do DUA não se fundamenta nos princípios arquitetônicos para o desenvolvimento de produtos, embora haja pontos de convergência possíveis. O CAST sustenta seus princípios em proposições oriundas da neurociência, da educação e das novas mídias digitais, o que fica evidente quando afirmam:

Mais tarde, criamos um nome para esta nova estrutura: desenho universal para aprendizagem (DUA). O DUA baseou-se na pesquisa em neurociência e educação e aproveitou a flexibilidade da tecnologia digital para projetar ambientes de aprendizagem que, desde o início, ofereceram opções para diversas necessidades dos alunos. Esta estrutura se firmou quando outros também reconheceram a necessidade de tornar a educação mais sensível às diferenças dos alunos e queriam garantir que os benefícios da educação fossem distribuídos de forma mais equitativa e eficaz. Nossa trabalho inicial culminou na publicação de 2002 de *Teaching every student in the digital age: Universal Design for Learning*, a primeira grande explicação dos conceitos do DUA²² (Meyer; Rose; Gordon, 2024, tradução nossa).

Em 2002, Rose e Meyer apontaram o DUA como uma extensão do Desenho Universal somente no que se refere a duas questões-chave: (i) a ideia de uma construção flexível do currículo educacional; (ii) o apoio para que os estudantes não tivessem somente acesso à informação dentro das salas de aula, mas também melhores condições de aprendizado. Para chegar a esses objetivos, propuseram uma plataforma de três princípios²³, mencionados anteriormente e que serão explicados ainda neste capítulo.

Ainda que os termos “desenho”, “universal” e “aprendizagem” tenham sua origem nesse contato com Ron Mace, os proponentes do DUA trazem suas definições do significado de cada um, como pode ser visto no Quadro 1.

| QUADRO 1 – DEFINIÇÃO DOS TERMOS “DESENHO”, “UNIVERSAL” E “APRENDIZAGEM” | |
|---|-----------|
| Termo | Definição |

²² “We later coined a name for this new approach: universal design for learning (UDL). UDL drew upon neuroscience and education research and leveraged the flexibility of digital technology to design learning environments that from the outset offered options for diverse learner needs. This approach caught on as others also recognized the need to make education more responsive to learner differences and wanted to ensure that the benefits of education were more equitably and effectively distributed. Our early work culminated in the 2002 publication of *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*, the first major explication of the concepts of UDL”.

²³ Princípios do Engajamento, da Representação e da Ação e Expressão.

| | |
|---------------------|---|
| Universal | Todos os alunos – não apenas aqueles tradicionalmente vistos como “padrões” (o aluno médio mítico) ou como pertencentes “às margens”. O objetivo do DUA é garantir que todos tenham a oportunidade de se tornar aprendizes avançados. |
| Desenho | O DUA é intencional, proposital e planejado. A variabilidade dos discentes é um dado adquirido e os tipos de variabilidade ²⁴ sistemática são previstos logo no início (quando um currículo ou aula está sendo elaborado). As necessidades de todos são consideradas naquele momento, minimizando adaptações subsequentes. |
| Aprendizagem | Todos os indivíduos são desafiados e apoiados de maneiras significativas para progredir como estudantes. O DUA não tem como objetivo tornar o aprendizado fácil; na verdade, a aprendizagem deve ser sempre adequadamente desafiante, oferecendo o que Robert Bjork chama de “dificuldades desejáveis”. Não contém barreiras desnecessárias e irrelevantes à aprendizagem, que são, na verdade, causadas por meios e métodos inflexíveis, mas conta com desafios apropriados nas áreas pertinentes ao objetivo de aprendizagem. |

FONTE: Adaptado de Meyer, Rose e Gordon (2024).

No que diz respeito ao termo “universal”, pode-se observar um afastamento do conceito de Desenho Universal na arquitetura: enquanto este faz referência a um “amplo espectro de usuários”, no DUA a discussão abrange a ideia de “todos”. Torna-se ainda mais peculiar entender o que os criadores do DUA compreendiam por “universal” em 2002, porque nesse momento estava implícita a ideia do “cada um” (não todos). Rose e Meyer (2002, p. 70, tradução nossa) afirmam:

[...] o ‘universal’ em desenho universal não acarreta uma solução ideal para todos. Antes ela reflete uma consciência da natureza única de cada estudante para acomodar suas diferenças, criando experiências de aprendizagem que se adequam ao estudante e potencializam suas habilidades para que possam progredir. O DUA fornece uma estrutura que ajuda os professores a diferenciarem seu ensino por meio de objetivos cuidadosamente articulados e materiais, métodos e avaliações individualizados²⁵.

Nesse ponto, há a construção de uma ideia por meio de antiteses entre “universal” e “individual”, isto é, a proposta é reestruturar o currículo escolar de forma que atenda a “todos” – portanto, universal –, mas, para alcançar essa meta, é preciso considerar cada estudante – individual, “cada um”. Essa aparente contradição não é

²⁴ O CAST utiliza a palavra “variability”, que neste estudo foi traduzido como variabilidade. Até o livro de Rose, Meyer e Gordon de 2024, intitulado *Universal Design for Learning: theory and practice*, o CAST utilizava o conceito de *individual differences*, que foi aqui traduzido como diferenças individuais. Em 2024, houve uma reformulação desse conceito, passando das diferenças individuais para a variabilidade. Essa alteração teve como fundamento duas questões: (i) não é possível avaliar individualmente em uma sala de aula com muitos estudantes; (ii) o foco no indivíduo pode acarretar a volta ao modelo médico de “deficiência” ou “diferença” e reforçar a dicotomia entre típico e atípico.

²⁵ “The ‘universal’ in universal design does not imply one optimal solution for everyone. Rather it reflects an awareness of the unique nature of each learner and the need to accommodate differences, creating learning experiences that suit the learner and maximize his or her ability to progress. UDL provides a framework that helps teacher differentiate their instruction through carefully articulated goals and individualized materials, methods, and assessments”.

necessariamente um problema. Existem diferentes formas de compreender os termos “universal” e “individual” e são debates que perduram no campo da filosofia desde a Antiguidade.

O debate em torno do universal e individual também pode ser visto nas formas de raciocínio, isto é, o pensamento dedutivo e indutivo. Enquanto, na dedução, há um enunciado universal que é aplicado ao individual (por meio de uma premissa, argumento e conclusão), no pensamento indutivo, são feitas conclusões generalizadas com base em premissas particulares. Por exemplo, no raciocínio dedutivo: “Todos os seres humanos são mortais. Sócrates é um ser humano. Logo, Sócrates é mortal”. Aqui, parte-se de uma regra geral para chegar a uma conclusão específica. Já no raciocínio indutivo: “Observei que o Sol nasceu todos os dias até hoje. Logo, o Sol nascerá amanhã”. Nesse caso, a conclusão é uma generalização construída a partir de observações particulares.

Essa discussão do dedutivo e indutivo, nas relações entre individual e universal, também é vista no âmbito educacional e tem como contexto a compreensão do que é a educação e para que ela serve. Nesse sentido, Cury (1985) expõe que há duas teorias com maior expressão: a determinista e a individualista. A educação, na teoria determinista, “não passaria de mecanismo que ajusta os indivíduos à ordem social vigente, pela transmissão de um saber definido pelo poder político estabelecido” (Cury, 1985, p. 11). Compreende-se que o indivíduo precisa se submeter à ordem social vigente, para que seja socialmente aceito. A universalidade aqui expressa é fazer parte da sociedade jáposta.

A teoria individualista, “baseada na liberdade e nos direitos do indivíduo, propunha a educação como o desenvolvimento e aperfeiçoamento das forças individuais, ajudando o homem a se realizar em si mesmo” (Cury, 1985, p. 11). Nessa perspectiva, não há o questionamento da ordem social, mas se entende que o melhor desenvolvimento dos indivíduos fará com que se estabeleça uma ordem social mais justa e propiciará o melhoramento de todos os grupos sociais.

Essa tendência individualista teve como um dos representantes, nos Estados Unidos, John Dewey, autor que também é uma das referências que Meyer, Rose e Gordon (2024) trazem no livro *Universal Design for Learning: theory and practice*. Dewey (2009, não p., tradução nossa) afirma, no livro *A criança e o currículo*:

Em vez de vermos a ação educativa de forma constante e como um todo, temos de ver como conflitantes. Temos o caso da criança *versus* o currículo; da natureza individual *versus* cultura social. Abaixo de todas as outras divisões na opinião pedagógica está essa oposição [...] como fica, então, o caso Criança *versus* Currículo? Qual será o veredito? A falácia radical nas alegações originais que apresentamos é a suposição de que não temos escolha senão deixar a criança à sua própria espontaneidade não guiada ou inspirar-lhe orientação externa. Ação é resposta; é adaptação, ajuste²⁶.

Assumindo que Dewey é um dos teóricos adotados pelo CAST, infere-se que o DUA tem como pressuposto a teoria individualista, isto é, percebe “a contradição entre o indivíduo e a sociedade, que se resolve tanto pela adequação do indivíduo à ordem, quanto pela correção da ordem através do aperfeiçoamento dos indivíduos” (Cury, 1985, p. 12). Em outras palavras, comprehende que, para a ordem social, a educação é um direito universal de todos. No entanto, é igualmente importante fornecer ao indivíduo as ferramentas necessárias para acessar o bem comum e universal, que pode ser o principal objetivo do DUA.

Nesse contexto, a barreira para o aprendizado reside na organização curricular, e não nas limitações decorrentes da deficiência do estudante. Essa perspectiva também aparece em Rose e Meyer (2002), quando enfatizam que desejam que os estudantes “aprendam a aprender”. Tal concepção dialoga com elementos presentes nas obras de John Dewey e nas metodologias ativas, que entendem o aluno como protagonista e defendem a aprendizagem por meio das experiências. Ainda que a expressão “aprender a aprender” não esteja presente nas obras de Dewey, suas ideias sobre aprendizagem ativa, experiência, participação do aluno e *learning by doing* constituíram marcos fundamentais que influenciaram diversas abordagens educacionais posteriores. Por isso, muitos autores consideram que Dewey antecipou princípios que, décadas depois, seriam retomados e sistematizados no que hoje se denomina metodologias ativas.

Diante dessa discussão, pode-se fazer a crítica de que o DUA, dentro de suas definições de “universal”, “desenho” e “aprendizagem”, aponta para uma visão individualista, em que o currículo deve ser reformulado para que o estudante seja incluso em uma ordem social estabelecida e isso fará com que alcance uma sociedade

²⁶ “Instead of seeing the educative steadily and as a whole, we see conflicting terms. We get the case of the child vs. the curriculum; of the individual nature vs. social culture. Below all other divisions in pedagogic opinion lies this opposition [...] How, then, stands the case of Child vs. Curriculum? What shall the verdict be? The radical fallacy in the original pleadings with which we set out is the supposition that we have no choice save either to leave the child to his own unguided spontaneity or to inspire direction upon him from without. Action is response; it is adaptation, adjustment”.

“mais justa”. Além da proposta da estrutura do DUA não ser inovadora, não se percebe um posicionamento crítico, isto é, não reconhece a necessidade de uma mudança social. O DUA comprehende que o currículo é excludente, mas não que é reflexo de uma sociedade excludente e que a escola pode ser um agente transformador desse ordenamento social.

Essa tentativa de reforma curricular, como sugerida pelo DUA, sem que se tenha como meta uma transformação social, são ações paliativas e pouco efetivas. Mészáros (2008, p. 62), em *A educação para além do capital*, entende que “as reformas”, na prática são estruturalmente irrealizáveis dentro de uma estrutura estabelecida de sociedade”. Isso porque a educação formal tem por objetivo produzir tanta conformidade ou consenso quanto for capaz. Nesse sentido, o autor destaca que as soluções em âmbito educacional “não devem ser *formais*; elas devem ser *essenciais*” (Mészáros, 2008, p. 45, grifo do autor). Embora seja pessimista quanto ao papel da escola formal, ele destaca essa necessidade de transformação social e de que o estudante seja formado para além dos interesses do capital.

Nesse mesmo sentido, Cury (1985) tece sua crítica às teorias determinista e individualista, pois elas têm como premissa a aceitação das relações sociais existentes. Propõe, assim,

uma visão dialética do homem e de seu mundo histórico-social implica conceber os dois termos da contradição (indivíduo-sociedade) de modo a rejeitar tanto a concepção que unilateraliza a adaptação do indivíduo à realidade do *status quo*, como a que propõe a realidade como um dado estático (Cury, 1985, p. 13).

O DUA busca auxiliar o estudante de forma individual a alcançar o acesso a um direito universal do ser humano, a educação, mas não aponta nenhuma necessidade de mudança da ordem social, que é reproduutora das situações excludentes vivenciadas na escola e em seus currículos. Na visão dialética mencionada por Cury (1985), é nas contradições que se cria a realidade e é justamente a escola que pode ser esse mediador para que mudanças aconteçam. Desse modo, apenas a reforma curricular, como a proposta pelo DUA, pode não ser suficiente para a transformação social necessária.

Depreende-se dessa reflexão que, para não se tornar determinista ou individualista, é preciso compreender que o indivíduo determina a ordem social e é, ao mesmo tempo, determinado por ela, em um movimento dialético. Nesse sentido,

as mudanças sociais e individuais somente serão possíveis dentro da compreensão de que a realidade é complexa e de que se faz na contraposição entre universal e individual.

Para refletir sobre a questãoposta do “universal” – para todos – e do “individual” – cada um –, é interessante destacar que o universal, no contexto escolar, se refere a todos os estudantes que têm acesso ao ensino regular. Para compreender o tamanho desse “universo”, é importante conhecer o perfil dos indivíduos que estão na sala de aula e que compõem o ambiente escolar. Todavia, conhecer todos esses estudantes com profundidade é impraticável, portanto, inviável, devido às barreiras impostas pelas condições concretas das instituições escolares. Assim, o DUA, nesse contexto, é impraticável. Ressalta-se, por outro lado, que é desejável que o professor tenha uma noção do perfil da sua turma para que possa realizar um planejamento adequado. Por exemplo, é importante saber se os estudantes estão em situação de vulnerabilidade, se são pessoas com deficiência ou sofrem de uma doença grave etc.

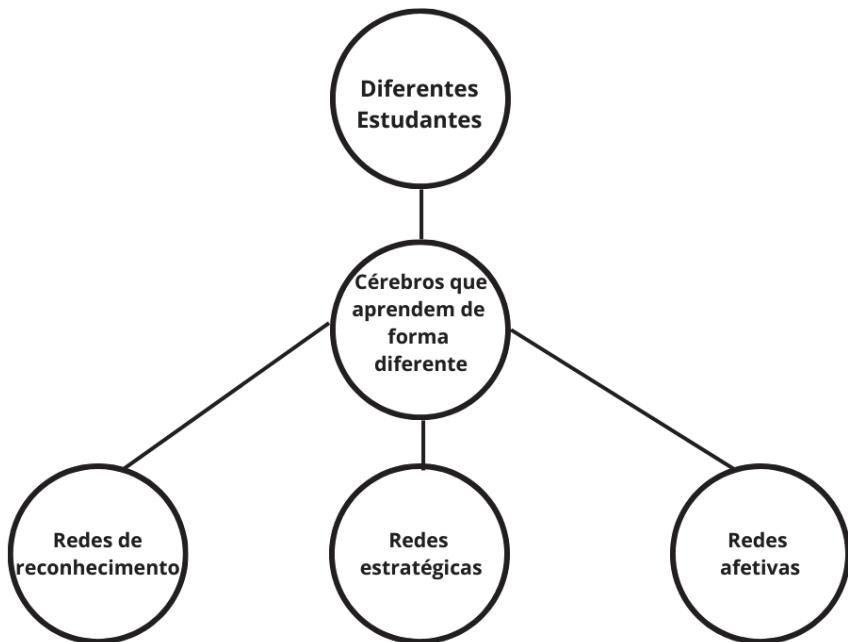
Considerando que os criadores do DUA alegam que sua estrutura é baseada em estudos neurológicos, na próxima seção são apresentados seus três princípios, que, de acordo com o CAST, estão fundamentados em pesquisas da neurociência e relacionados às redes neurológicas.

3.2 REDES NEUROLÓGICAS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

Como visto na seção anterior, no livro *Teaching every student in the digital age: Universal Design for Learning*, Rose e Meyer (2002) apresentaram a proposta do DUA pela primeira vez. Nessa obra, apontam que o currículo deve ser reformulado, tendo em vista o avanço das tecnologias digitais, de modo que todos os estudantes possam ser atendidos de forma equânime. Para a reformulação do currículo, compreendem que os estudantes têm diferenças individuais e de aprendizagem e propõem três redes neurológicas²⁷ que devem ser consideradas: redes de reconhecimento; redes estratégicas; e redes afetivas. Na Figura 3, é apresentado o organograma de Rose e Meyer (2002) sobre essas redes.

²⁷ A palavra em inglês é *network*, que, neste trabalho, foi traduzida por “redes neurológicas”, pelo fato de que, na literatura brasileira, comumente é usado esse termo quando relacionado ao DUA.

FIGURA 3 – ORGANOGRAMA DAS REDES NEUROLÓGICAS



FONTE: Rose e Meyer (2002, p. 10).

#ParaTodosVerem. Início da descrição. As descrições estão de acordo com o posicionamento do leitor, isto é, da esquerda para a direita. Essa imagem é um organograma criado de cima para baixo. Ele contém círculos com escritas internas. O primeiro e único, na parte central superior, tem escrito: “Diferentes Estudantes”. Uma única linha sai desse círculo para outro imediatamente abaixo, também na posição central, cuja escrita é “Cérebros que aprendem de forma diferente”. Desse círculo partem três linhas, uma para esquerda, uma central e uma para a direita, contendo três círculos abaixo. No círculo da esquerda, há a escrita: “Redes de reconhecimento”; no central: “Redes estratégicas”; da direita: “Redes afetivas”. As escritas, contornos dos círculos e setas estão na cor preta, em contraste com fundo branco. Fim da descrição.

Na imagem apresentada pelos autores, é possível verificar que existem diferentes estudantes, com cérebros que aprendem de maneiras distintas. Desses cérebros partem três redes neurológicas que influenciam a aprendizagem: a rede de reconhecimento, que é a área que recebe e analisa a informação, portanto seria o “o que” está sendo aprendido; a rede estratégica, que é responsável por planejar e executar as ações, sendo o “como” é aprendido; por fim, a rede afetiva, que é especializada em avaliar e ordenar as prioridades, sendo o “porquê” é aprendido (Rose; Meyer, 2002).

Ao descrever essas redes neurológicas, Rose e Meyer (2002, p. 11, tradução nossa) mencionam que, recentemente, “cientistas têm feito um progresso sem precedentes em revelar os segredos de como nosso cérebro funciona, conduzido em parte por tecnologias inovadoras e técnicas de captação de imagem da atividade

cerebral”²⁸. A citação apresenta uma generalização das pesquisas neurocientíficas, mencionando cientistas sem especificar as investigações associadas a cada rede neurológica. Nas referências usadas em sua obra, são listados diversos artigos e livros das áreas de neurociência, psicologia e educação. No entanto, não está comprehensível quais estudos sustentam cada rede neurológica indicada. Para colaborar com a dúvida sobre o fundamento de pesquisa neurológica, os próprios autores afirmam que a ideia dessas redes não vem da neurociência, mas dos estudos de Vygotsky da área da psicologia. Eles afirmam:

As atividades dessas redes são paralelas aos três pré-requisitos para a aprendizagem descritos pelo psicólogo russo Lev Vygotsky (1962): reconhecimento da informação a ser aprendida; aplicação de estratégias para processar essa informação; e envolvimento com a tarefa de aprendizagem²⁹ (Rose; Meyer, 2002, p. 12, tradução nossa).

Como argumento para embasar as redes neurológicas nos estudos de neurociência (não apenas da psicologia), são apresentados dados de *PET scan*³⁰, conforme ilustrado na Figura 4, ou seja, imagens do cérebro humano em atividade.

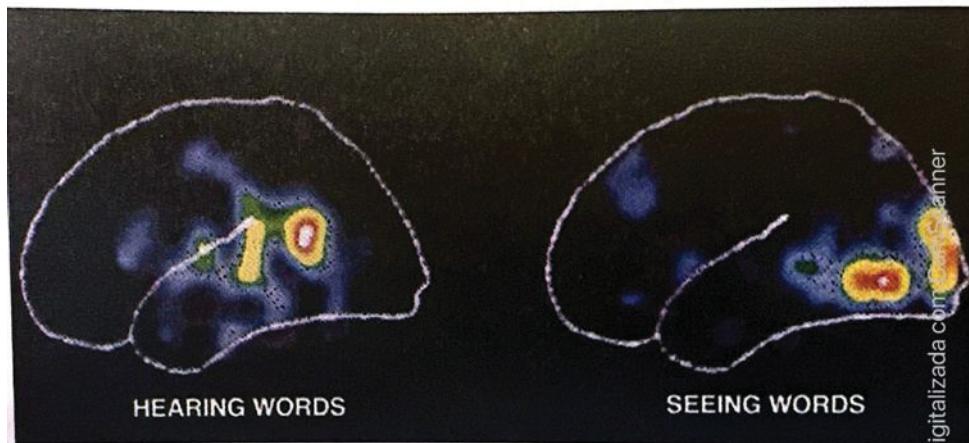
²⁸ “Scientists have made unprecedent progress toward unlocking the secrets of how our brains learn, driven in part by remarkable new technologies and techniques for imaging the brain’s activities”.

²⁹ “The activities of these networks parallel the three prerequisites for learning described by the Russian psychologist Lev Vygotsky (1962): recognition of the information to be learned; application of strategies to process that information; and engagement with the learning task”.

³⁰ Exame chamado tomografia por emissão de pósitrons. “Com o PET-Scan passou-se a conjugar radioatividade e algoritmos no rastreamento de moléculas, transmissão para um formato computadorizado e produção de imagens digitalizadas” (Carvalho, 2020, p. 166).

FIGURA 4 – IMAGEM DE UM CÉREBRO OUVINDO E LENDO PALAVRAS

**—FIGURE 2.4—
A PET SCAN**



Adapted with permission from *Nature* (see Petersen, Fox, Posner, Mintun, & Raichle, 1988). ©1988 by MacMillan Magazines, Limited.

FONTE: Rose e Meyer (2002, p. 15).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. As descrições estão de acordo com o posicionamento do leitor, isto é, da esquerda para a direita. A imagem está com fundo preto e apresenta dois cérebros contornados pela cor branca, um está à esquerda e outro, à direita. O da esquerda apresenta uma concentração de cores que vai da porção central para a direita. Essas cores são distribuídas em formas não homogêneas e são amarela, verde, branca e azul-escura. Abaixo dessa imagem, está escrito em inglês “Hearing words”, que significa “ouvindo as palavras”. A imagem do cérebro à direita tem as mesmas cores, também com formas não uniformes, mas elas se encontram localizadas na porção direita central e inferior do cérebro. Abaixo, está escrito em inglês “Seeing words”, que significa “vendo as palavras”. Fim da descrição.

Na Figura 4, é mostrado um procedimento do *PET scan*, utilizado para destacar as atividades cerebrais ao realizar diferentes ações. O exemplo mencionado pelo CAST é a diferença entre ouvir uma palavra e lê-la. Conforme ilustrado, a região do cérebro ativada varia ao ler e ouvir uma palavra. Considerando as três redes neurológicas – de reconhecimento, estratégica e afetiva –, a figura demonstra a importância de oferecer diferentes meios de apresentação de um texto. Nas redes de reconhecimento, essa diversidade de formas pode criar diferentes caminhos no cérebro, auxiliando o aprendizado (Rose; Meyer, 2002).

Embora reconheçam que esses estudos da neurociência, como as imagens da Figura 4, são importantes, os pesquisadores do DUA consideram que representam uma média (pessoa dentro de um espectro normal/médio) e que cada estudante apresenta diferenças nas suas atividades cerebrais. Sobre isso, afirmam:

Quando dois estudantes realizam a mesma tarefa acadêmica, os padrões de atividade em seus cérebros são tão únicos quanto impressões digitais. A singularidade pode não ser visível no nível geral de atividade cerebral, mas

sim no padrão de ativação: como a atividade é distribuída pelas diferentes regiões do cérebro. Por esta razão, nenhuma medida da atividade cerebral – e nenhuma nota ou variável de aprendizagem – diferencia ou descreve os alunos individuais de qualquer forma significativa³¹ (Rose; Meyer, 2002, p. 18, tradução nossa).

Então, de certa forma, os estudos da neurociência poderiam auxiliar a entender o funcionamento do cérebro de modo generalizado, no que diz respeito, por exemplo, ao reconhecimento de palavras. Todavia, se cada estudante tem “cérebro único”, conhecê-los parece uma tarefa desafiadora, senão impraticável.

Embora Rose e Meyer (2002) afirmem que o DUA se baseia na neurociência, ele se assemelha à teoria das inteligências múltiplas de Howard Gardner, mostrando que não é uma ideia original. Além disso, nota-se semelhança com a teoria dos estilos de aprendizagem, há muito discutida na educação. Novamente, percebe-se que as proposições do DUA não são inovadoras ou originais.

Gardner, com o livro *Frames of mind*, lançou sua teoria. Ele se formou em Harvard na área de psicologia e seguiu os estudos de Piaget. Para o autor, a inteligência é o potencial para resolver problemas e para criar aquilo que é valorizado em determinado contexto social e histórico, tendo cada inteligência sua própria base biológica (Gardner, 1983). A teoria das inteligências múltiplas afirma que todos possuem oito tipos de inteligência, a saber: linguística; lógico-matemática; corporal-cinestésica; interpessoal; intrapessoal; musical; naturalista; e existencial, as quais funcionam juntas e de maneira complexa.

De acordo com Gardner (1983), as inteligências podem ser desenvolvidas em diferentes níveis de competência e funcionam interligadas por uma rede complexa de conexões. Seu desenvolvimento não é inato, mas depende das experiências, educação e oportunidades que cada indivíduo vivencia. O autor também afirma que as escolas frequentemente suprimem as aptidões devido ao modelo de padronização. Suas ideias são referenciadas pelos autores do DUA e foram exploradas na aplicação desta pesquisa.

Em relação ao DUA, conforme os pesquisadores do CAST, sua aplicação requer o conhecimento das facilidades e dificuldades de cada estudante no que diz

³¹ “When two students perform the same academic task, the patterns of activity in their brains are as unique as fingerprints. The uniqueness may not be visible in the overall level of brain activity, but rather lies in the pattern of activation: how the activity is distributed across different brain regions. For this reason, no one measure of brain activity – and no one learning score or variable - differentiates or describes individual learners in any meaningful way”.

respeito às redes neurológicas envolvidas na aprendizagem, a fim de compreender o que os torna únicos. Assim, não se trata de categorizar os educandos como “com deficiência” ou “brilhantes”, mas de reconhecer que todos aprendem de maneiras diferentes, com distintas potencialidades e desafios (Rose; Meyes, 2002).

Para reformular o currículo (ou plano de ensino, dependendo da concepção), Rose e Meyer (2002) apresentam um modelo de como definir o perfil da turma e realizar um planejamento dentro da estrutura do DUA, que pode ser visto no Quadro 2.

QUADRO 2 – MODELO DE FORMULÁRIO DUA – PERFIL DE APRENDIZAGEM DA TURMA

| Formulário 1A – Perfil de Aprendizado da Turma – Modelo Ano: 3º Professor: Senhor G. Disciplina: Ciências Conteúdo: O ciclo das plantas Objetivo: Pesquisar e apresentar informações sobre uma flor | | | |
|--|--|--|---|
| Redes | Facilidades dos estudantes | Dificuldades dos estudantes | Preferências/ interesses dos estudantes |
| Reconhecimento (Aprender “o quê”) | Elizabeth – conhecimento profundo de flores Jorge – vocabulário extenso | Kevin – baixa visão Brian – proficiência limitada em inglês Kiwa – dificuldade em discernir conceitos-chave quando lendo e escutando | |
| Estratégicas (Aprender “o como”) | Bill – gênio da informática, familiarizado com a enciclopédia eletrônica da web Marina – muito boa em apresentações orais Jake – talentoso para desenhar | Brian – dificuldade com a organização quando fazendo um projeto em papel Sarita – pouca destreza na escrita – ortografia, revisão e escrita à mão Philip – dificuldade na motricidade fina | |
| Afetivas (aprender porquê”) | Mandy – confiante, boa autoestima Phillip – muito persistente, enfrentando desafios James – Liderança/ trabalha bem em grupos colaborativos | Brian – facilmente desencorajado, medo de ariscar Kiwa – perde o foco e se distrai as outras crianças Helen – preocupações pessoais, normalmente distraída | Elizabeth – ama jardinagem, cavalos Bill – ama gráficos de computador, a web, novos programas de computador Jake – prefere atividades práticas Brian – avança com muita estrutura Jorge – toca saxofone muito bem |

FONTE: Rose e Meyer (2002, p. 179).

Conforme demonstrado no quadro, o formulário apresenta linhas correspondentes às redes neurais e colunas destinadas a registrar as facilidades e

dificuldades dos estudantes em cada rede. Há também uma coluna específica para seus interesses e preferências, que, devido à sua natureza, tendem a se alinhar melhor com a rede afetiva. Nota-se que é necessário conhecer muito bem todos os estudantes da turma, uma vez que seu preenchimento se dá com o nome de cada um e sua facilidade/dificuldade/interesse.

Rose e Meyer (2002) apresentam outros formulários a serem preenchidos de forma individualizada, como *checklists* de métodos e materiais a ser utilizados, e possíveis soluções para diferentes barreiras identificadas. Chama atenção que aplicar esses formulários e *checklists* em um contexto brasileiro, em que o professor tem várias turmas com mais de 30 alunos, parece impraticável – talvez seja possível em uma realidade de sala de recursos multifuncional, com poucos estudantes e professor especializado.

Essa proposta, apresentada em 2002, passou por uma reformulação a partir de 2008 e teve sua consolidação com a publicação da obra *Universal Design for Learning: theory and practice*, em 2014. Nesse livro, Meyer, Rose e Gordon (2024) alegam que perceberam que a implantação do DUA passou por alguns desafios e, por isso, houve uma reformulação de alguns itens da proposta. Eles mantêm a ideia das redes neurológicas, mas apresentam, agora, diretrizes para sua implementação. Sobre essa questão, afirmam:

Na última década, expandimos e desenvolvemos esses três princípios. As mudanças refletem pesquisas recentes sobre o cérebro que aprende, desenvolvimentos significativos em tecnologia e experiências em salas de aula. Com a contribuição das experiências, o CAST também expandiu os três princípios através do desenvolvimento de nove diretrizes, cada uma com vários pontos de controle que oferecem abordagens específicas à implementação. Esses pontos de controle são pesquisados e aplicados em salas de aula de todo o mundo, e essas informações estão nos ajudando a refinar e aprimorar a estrutura³² (Rose; Meyer; Gordon, 2024, tradução nossa).

Além dos princípios das redes neurológicas, foram propostas nove diretrizes com pontos de controle nesse novo documento, que tem como base, de acordo com os autores, a pesquisa da neurociência e os desafios encontrados nas experiências

³² “Over the past decade we have expanded and developed these three principles. The changes reflect recent research on the learning brain, significant developments in technology, and experiences in classrooms. With input from the field, CAST has also expanded the three principles by developing nine guidelines, each with multiple checkpoints offering specific approaches to implementation. These checkpoints are researched and applied in classrooms around the world, and this information is helping us refine and enhance the framework”.

de aplicação do DUA (Rose; Meyer; Gordon, 2024). As Figuras 5 e 6 apresentam os guias da estrutura do DUA criados em 2008 (versão 1.0 em inglês, pois não possui tradução oficial para português) e 2011 (versão 2.0, com tradução para português de Portugal, única disponível).

FIGURA 5 – DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO DUA – VERSÃO 2008

Universal Design for Learning Guidelines

| I. Provide Multiple Means of Representation | II. Provide Multiple Means of Action and Expression | III. Provide Multiple Means of Engagement |
|--|--|---|
| 1. Provide options for perception <ul style="list-style-type: none"> Options that customize the display of information Options that provide alternatives for auditory information Options that provide alternatives for visual information | 4. Provide options for physical action <ul style="list-style-type: none"> Options in the mode of physical response Options in the means of navigation Options for accessing tools and assistive technologies | 7. Provide options for recruiting interest <ul style="list-style-type: none"> Options that increase individual choice and autonomy Options that enhance relevance, value, and authenticity Options that reduce threats and distractions |
| 2. Provide options for language and symbols <ul style="list-style-type: none"> Options that define vocabulary and symbols Options that clarify syntax and structure Options for decoding text or mathematical notation Options that promote cross-linguistic understanding Options that illustrate key concepts non-linguistically | 5. Provide options for expressive skills and fluency <ul style="list-style-type: none"> Options in the media for communication Options in the tools for composition and problem solving Options in the scaffolds for practice and performance | 8. Provide options for sustaining effort and persistence <ul style="list-style-type: none"> Options that heighten salience of goals and objectives Options that vary levels of challenge and support Options that foster collaboration and communication Options that increase mastery-oriented feedback |
| 3. Provide options for comprehension <ul style="list-style-type: none"> Options that provide or activate background knowledge Options that highlight critical features, big ideas, and relationships Options that guide information processing Options that support memory and transfer | 6. Provide options for executive functions <ul style="list-style-type: none"> Options that guide effective goal-setting Options that support planning and strategy development Options that facilitate managing information and resources Options that enhance capacity for monitoring progress | 9. Provide options for self-regulation <ul style="list-style-type: none"> Options that guide personal goal-setting and expectations Options that scaffold coping skills and strategies Options that develop self-assessment and reflection |



© 2009 by CAST. All rights reserved.
APA Citation: CAST (2008). *Universal design for learning guidelines version 1.0*. Wakefield, MA: Author.

FONTE: CAST (2008).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. As descrições estão de acordo com o posicionamento do leitor, isto é, da esquerda para a direita. A figura apresenta o Guia do DUA de 2008, o qual não se encontra traduzido. A ideia é mostrar sua estrutura e idealização. Nele, há três colunas na vertical: a primeira, na cor roxa, referente ao princípio da Representação; a segunda, na cor azul, ao princípio da Ação e Expressão; e a última, na cor verde, ao princípio do Engajamento. Essas colunas possuem três linhas cada, sendo uma para cada diretriz. Embaixo de cada diretriz, há os pontos de controle que se iniciam com a palavra inglesa “options”, que significa opções. Fim da descrição.

FIGURA 6 – DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO DUA – VERSÃO 2011
Princípios Orientadores do Desenho Universal da Aprendizagem



© 2011 by CAST. All rights reserved. www.cast.org. www.udlcenter.org.
 APA Citation: CAST (2011) Universal Design for Learning guidelines version 2.0. Wakefield, MA: Author.

FONTE: CAST (2011).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. As descrições estão de acordo com o posicionamento do leitor, isto é, da esquerda para a direita. A figura apresenta o Guia do DUA de 2011, o qual está traduzido para o português de Portugal. A ideia é mostrar sua estrutura e idealização. Nele, há três colunas na vertical: a primeira, na cor roxa, referente ao princípio da Representação; a segunda, na cor azul, ao princípio da Ação e Expressão; e a última, na cor verde, ao princípio do Engajamento. Essas colunas possuem três linhas cada, sendo uma para cada diretriz. Embaixo de cada diretriz, há os pontos de controle, sendo que, nesta versão, a palavra inicial em inglês é um verbo. No lado esquerdo de cada coluna em relação ao leitor, há setas na cor de cada princípio com direcionamento de cima para baixo, apontando cada uma para um quadro referente ao princípio. Esses quadros são os objetivos de cada princípio para formar estudantes avançados. Fim da descrição.

Entre as versões de 2008 e 2011, podem ser citados como principais diferenças a mudança nos vocabulários dos pontos de controle e o objetivo de formar “estudantes aprendentes”, que, na tradução do português de Portugal, enfatiza o processo de aprendizagem – são estudantes em construção do conhecimento, independentemente do nível em que se encontram. A ideia central é que todos estão aprendendo, com suas singularidades.

É digno de nota que, em 2008, cada ponto de controle iniciava-se com a palavra “opções”. Entretanto, em 2011, houve uma alteração, substituindo esse substantivo por um verbo, indicando que, para cada diretriz, devem ser realizadas algumas “ações” (verbo), em vez de apenas oferecer “opções”.

Na tradução em inglês do guia de 2011³³, a terminologia para estudantes aprendentes é *expert students*³⁴, no cumprimento de cada um dos princípios. Percebe-se, portanto, uma discrepância de significados na tradução do documento de 2011 do português de Portugal para o inglês. De acordo com o próprio CAST (2011), “estudantes avançados” refere-se a alunos que já atingiram um nível elevado de conhecimento em determinada área ou etapa de ensino, ou seja, sugere um grau maior de domínio, o que não é o foco da expressão “aprendentes”.

No que concerne à ideia de formação de “estudantes avançados”, no guia de 2011 em inglês, se comprehende que, ao aplicar as diretrizes, com a verificação dos pontos de controle, os estudantes desenvolverão algumas habilidades para cada rede neurológica. No texto *Universal Design for Learning guidelines version 2.0*³⁵, CAST (2011, p. 6-7, tradução nossa) afirma que todos podem ter a oportunidade de ser:

1. Estudantes engenhosos e bem-informados. Os estudantes avançados trazem um conhecimento prévio considerável para a nova aprendizagem e ativam esse conhecimento prévio para identificar, organizar, priorizar e assimilar novas informações; reconhecem as ferramentas e recursos que os ajudariam a encontrar, estruturar e lembrar novas informações; eles sabem como transformar novas informações em conhecimento significativo e utilizável.
2. Estudantes estratégicos e orientados para objetivos. Estudantes avançados formulam planos de aprendizagem; elaboram estratégias e táticas eficazes para otimizar a aprendizagem; organizam recursos e ferramentas para facilitar a aprendizagem; monitoram seu progresso; reconhecem os seus próprios pontos fortes e fracos como estudantes; abandonam planos e estratégias que são ineficazes.
3. Estudantes determinados e motivados. Os estudantes avançados estão ansiosos por novas aprendizagens e são motivados pelo domínio da própria aprendizagem; eles são direcionados a objetivos em seu aprendizado; sabem como definir metas de aprendizagem desafiadoras para si próprios e sabem como sustentar o esforço e a resiliência que serão necessários para alcançar essas metas; podem monitorar e regular reações emocionais que seriam impedimentos ou distrações para o sucesso de sua aprendizagem³⁶.

³³ Disponível em: https://udlguidelines.cast.org/static/udlg_graphicorganizer_v2-0.pdf. Acesso em: 5 maio 2024.

³⁴ Optou-se por “estudantes avançados”, pois consta em uma tradução oficial das diretrizes no site do CAST.

³⁵ Disponível em: https://udlguidelines.cast.org/static/udlg_fulltext_v2-0.doc. Acesso em: 5 maio 2024.

³⁶ “1. *Resourceful, knowledgeable learners*. Expert learners bring considerable prior knowledge to new learning, and activate that prior knowledge to identify, organize, prioritize, and assimilate new information; they recognize the tools and resources that would help them find, structure, and remember new information; they know how to transform new information into meaningful and useable knowledge. 2. *Strategic, goal-directed learners*. Expert learners formulate plans for learning; they devise effective strategies and tactics to optimize learning; they organize resources and tools to facilitate learning; they monitor their progress; they recognize their own strengths and weaknesses as learners; they abandon plans and strategies that are ineffective. 3. *Purposeful, motivated learners*. Expert learners are eager for new learning and are motivated by the mastery of learning itself; they are goal-directed in their learning; they know how to set challenging learning goals for themselves, and know how to sustain the

Na versão de 2011, na tradução em inglês de *expert students*, observa-se um progresso na definição do perfil de estudante que se pretende formar. Nota-se alinhamento com a ideia expressa inicialmente do desejo de alunos que “aprendem a aprender”, ou seja, instrumentalizá-los para que possam aprender sozinhos, se tornando, assim, “avançados”. Nesse sentido, cabem algumas observações.

Esse guia é baseado na colaboração entre o estudante protagonista e o professor facilitador, alinhando-se às ideias de John Dewey, um dos referenciais do CAST. Entretanto, não está em consonância com as ideias de Vygotsky, que também são uma das bases teóricas da instituição. Em outras palavras, as bases do DUA contêm ideias incompatíveis e o CAST tende a preferir os princípios de Dewey. Para Vygotsky, o professor tem um papel mediador e o estudante aprende por meio das mediações selecionadas pelo professor, reforçadas pelas interações sociais.

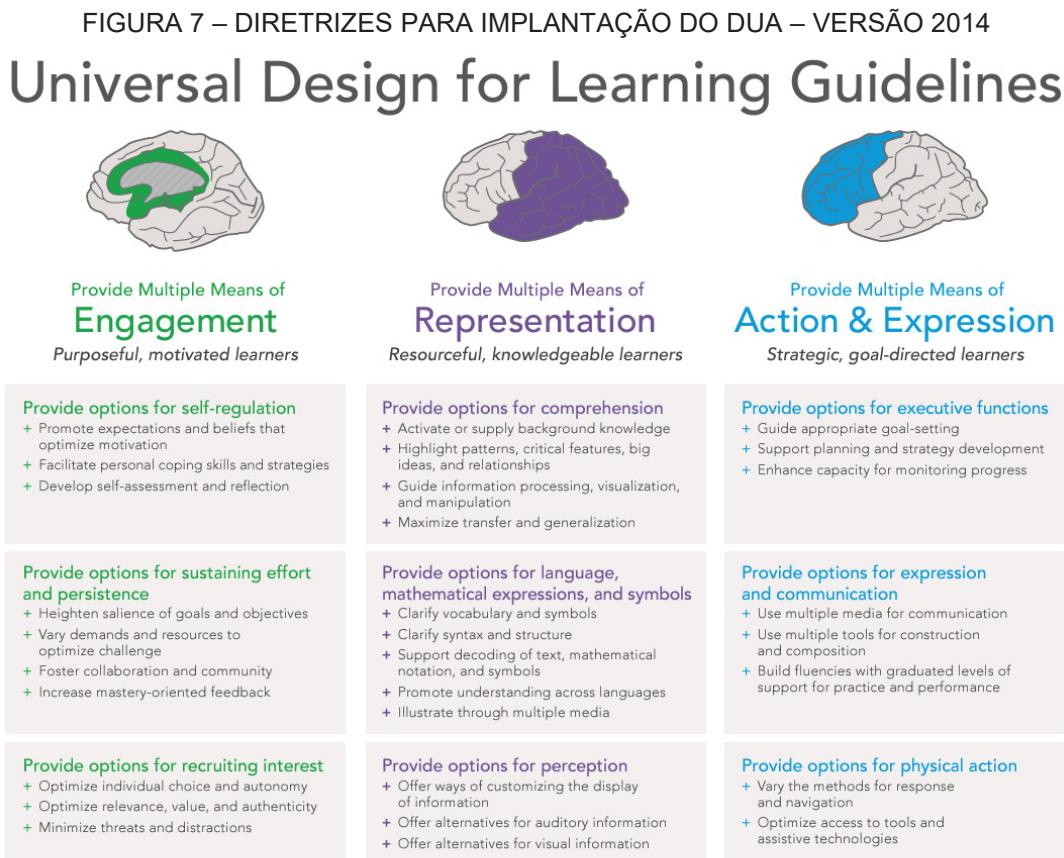
Outro ponto a ser considerado é a ausência de menção, na segunda versão das diretrizes do DUA, à formação do pensamento crítico. O documento enfatiza aspectos como a busca por informações úteis, a construção de conhecimentos voltados para o alcance de metas, a determinação e a motivação. No entanto, não se observa uma preocupação explícita com a consolidação do pensamento crítico, aspecto fundamental para a atuação dos estudantes como cidadãos. No Brasil, essa é uma questão de destaque, pois a LDB estabelece como finalidade do Ensino Médio, em seu art. 35, inciso III, “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (Brasil, 1996).

Na versão seguinte do Guia do DUA, datada de 2014, publicada e disponibilizada com o livro *Universal Design for Learning: theory and practice* (que atualmente é um recurso *on-line* na plataforma Clusive³⁷), houve pequenas alterações em relação a 2011, com destaque para: os múltiplos meios de Engajamento passaram a ser a primeira coluna do gráfico, em vez dos múltiplos meios de Representação. A parte superior passou a ter a representação da área do cérebro relacionada com cada princípio, de acordo com a rede neurológica. Ainda, os objetivos de cada princípio, para os estudantes avançados, passaram a ficar na parte superior, com a

effort and resilience that reaching those goals will require; they can monitor and regulate emotional reactions that would be impediments or distractions to their successful learning”.

³⁷ Disponível em: https://clusive.cast.org/res_reader/UDLTP. Acesso em: 5 maio 2024.

representação do cérebro. A Figura 7 apresenta a versão de 2014, que não possui tradução oficial.



FONTE: CAST (2014).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. As descrições estão de acordo com o posicionamento do leitor, isto é, da esquerda para a direita. A imagem apresenta o Guia do DUA de 2014, que não está traduzido. Na parte superior, há o desenho do cérebro em preto e branco e a porção dele colorida corresponde ao respectivo princípio do DUA. Neste guia, há três colunas na vertical: a primeira, na cor verde, referente ao princípio do Engajamento, com a porção central do cérebro também colorida na cor verde; a segunda, na cor roxa, referente ao princípio da Representação, com a metade direita de trás do cérebro na cor roxa; a última, na cor azul, referente ao princípio da Ação e Expressão, com a porção da esquerda da parte da frente do cérebro na cor azul. Essas colunas possuem três linhas cada, sendo uma para cada diretriz. Embaixo de cada diretriz, há os pontos de controle, com palavras em inglês que representam verbos (ação). Os objetivos de cada princípio estão na parte superior, com as imagens do cérebro. Fim da descrição.

De acordo com o CAST (2014), não há uma ordem específica para a aplicação dos princípios, porém o Engajamento é fundamental para a estrutura do DUA. Adicionalmente, apresentar uma imagem do cérebro e sua área supostamente vinculada à rede neurológica sugere uma correlação direta entre a proposta e o funcionamento cerebral.

Para a edição subsequente, publicada em 2018, foram apresentadas novas propostas em comparação com a versão anterior, de 2014. Esta pesquisa utiliza a versão disponibilizada oficialmente pelo CAST, que foi adaptada e traduzida para o português por Victor Menna, em 2022.

Na parte superior do documento, manteve-se a representação do cérebro, sendo destacada a rede neurológica a que cada princípio supostamente pertence. Recolocaram-se os objetivos de cada rede na parte de baixo do gráfico. Há, ainda, uma nova divisão por linhas, nomeadas de cima para baixo como: Acesso; Desenvolvimento; e Empoderamento, as quais trazem etapas para que se alcance o objetivo – de estudante avançado (Figura 8).

FIGURA 8 – DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO DUA – VERSÃO 2018



udlguidelines.cast.org | © CAST, Inc. 2018 | Citação sugerida: CAST. *Universal Design for Learning guidelines version 2.2 [graphic organizer]*. Wakefield, MA: Author, 2018.
Tradução e adaptação brasileira: Victor Menna - Hifa Educação (@hifaeducacao) - 2022.

FONTE: CAST (2018).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. As descrições estão de acordo com o posicionamento do leitor, isto é, da esquerda para a direita. Essa imagem é uma tabela da sistematização da estrutura do DUA, com informações dispostas na vertical e na horizontal. Na vertical, há três colunas. Da esquerda para a direita, tem-se: **princípio do Engajamento**, na cor verde; **princípio da Representação**, na cor roxa; e **princípio da Ação e Expressão**, na cor azul. As escritas na tabela estão nas cores branca e preta. Na horizontal, também há três linhas, todas com o contraste da cor cinza com a escrita em preto. De cima para baixo, tem-se: a diretriz do Acesso; a do Desenvolvimento; e a do Empoderamento. A linha

da diretriz de Acesso do **princípio do Engajamento** tem como coluna a diretriz “fornecer opções para capturar o interesse” e os pontos de controle são: otimizar a escolha individual e a autonomia; otimizar relevância, valor e autenticidade; minimizar ameaças e distrações. Para a linha da diretriz de Desenvolvimento, há a coluna da diretriz de sustentação do esforço e persistência; como pontos de controle: aumentar a relevância de metas e objetivos; variar demandas e recursos para otimizar o desafio; promover a colaboração e a comunidade; aumentar o feedback orientado para o domínio. Para a linha da diretriz do Empoderamento, tem-se a coluna da diretriz da autorregulação, na qual constam os pontos de controle: promover expectativas e crenças que aumentam a motivação; facilitar habilidades e estratégias pessoais para lidar com as situações; desenvolver autoavaliação e reflexão. Passando para a coluna do meio, na vertical, tem-se o **princípio da Representação**. A linha da diretriz de Acesso fornece opções para a coluna da diretriz da percepção, cujos pontos de controle são: oferecer formas de personalizar a exibição da informação; oferecer alternativas para informações auditivas; oferecer alternativas para informações visuais. Na linha da diretriz do Desenvolvimento, tem-se a coluna da diretriz de linguagem e símbolos e os pontos de controle são: elucidar o vocabulário e os símbolos; elucidar a sintaxe e a estrutura; dar suporte à decodificação de texto, notação matemática e símbolos; promover a compreensão entre idiomas; ilustrar por meio de diversas mídias. Para finalizar, a última linha do **princípio da Representação**, a do Empoderamento, tem a coluna da diretriz da compreensão e os pontos de controle são: ativar ou fornecer conhecimento prévio; destacar padrões, características críticas, grandes ideias e relações; maximizar a transferência e a generalização. A última coluna, à direita em relação ao leitor, refere-se ao **princípio da Ação e Expressão**. A primeira linha horizontal é o Acesso, cuja diretriz é fornecer opções para a ação física, com os seguintes pontos de controle: usar diferentes meios de comunicação; otimizar o acesso às ferramentas e às tecnologias assistivas. O Desenvolvimento refere-se à coluna da diretriz da expressão e comunicação e os pontos de controle são: usar diferentes meios de comunicação; usar diferentes ferramentas para a construção e composição; desenvolver fluências com diferentes níveis de suporte para prática e desempenho. Por fim, o Empoderamento está atrelado à coluna da diretriz das funções executivas, com os pontos de controle: orientar o estabelecimento apropriado de metas; apoiar o planejamento e o desenvolvimento de estratégias; facilitar o gerenciamento de informações e recursos; aumentar a capacidade de monitorar o progresso. Na parte inferior da tabela, para cada princípio do DUA está explicitado o objetivo que se deseja para alcançar estudantes avançados: para o **Engajamento**, estudantes com propósito e motivação; para a **Representação**, estudantes engenhosos e bem-informados; e, para a **Ação e Expressão**, estudantes estratégicos e com objetivos. Fim da descrição.

Neste estudo, para facilitar a identificação da sistematização da tabela do DUA, optou-se por utilizar as cores em **negrito** com as quais os princípios são demonstrados: **Engajamento** (verde); **Representação** (roxa); **Ação e Expressão** (azul). As diretrizes de cada princípio seguem as cores correspondentes e estão grifadas e os pontos de controle, assim nomeados neste estudo, os quais são destinados a alcançar as diretrizes, seguem apenas as cores de seus respectivos princípios.

Com a versão de 2018, o CAST disponibilizou um arquivo com perguntas a ser feitas para cada princípio e uma explicação das alterações propostas. Além de algumas mudanças no vocabulário nos pontos de controle, o que mais chama atenção são as linhas do gráfico. Sobre essa questão, o CAST (2018, p. 2) diz:

A linha ‘Acesso’ inclui as diretrizes que sugerem formas de aumentar o acesso ao objetivo de aprendizagem. E isto pode ser feito ao capturar o interesse e oferecer opções para a percepção e a ação física. A linha ‘Desenvolvimento’ traz diretrizes com sugestões para desenvolver esforço e persistência, linguagem e símbolos, expressão e comunicação. A terceira

linha, ‘Empoderamento”, inclui diretrizes para empoderar os estudantes, internalizando capacidades de autorregulação, compreensão e funções executivas. Reunidas, as diretrizes levam ao objetivo maior do DUA: desenvolver estudantes avançados (*expert students*) os quais, cada um à sua maneira, têm propósito e motivação, são engenhosos e bem informados, são estratégicos e seguem objetivos.

Nota-se que, no decorrer do tempo, os princípios e as redes neurológicas se mantiveram, alterando-se a ordenação, o vocabulário e, nas últimas versões, os objetivos a ser atingidos, com suas devidas estratégias. Na versão de 2002, não estava claro quais pesquisas davam suporte para cada rede neurológica, porém o CAST criou uma página na internet dedicada somente para o documento de 2018, ampliando as informações, inclusive, com aquilo que chama evidências de cada rede neurológica e seus pontos de controle. Lá, pode-se encontrar o que nomeiam de “evidências quantitativas e experimentais” e “revisões acadêmicas e opiniões de especialistas”. Destaca-se, como uma primeira observação, que não há publicações recentes.

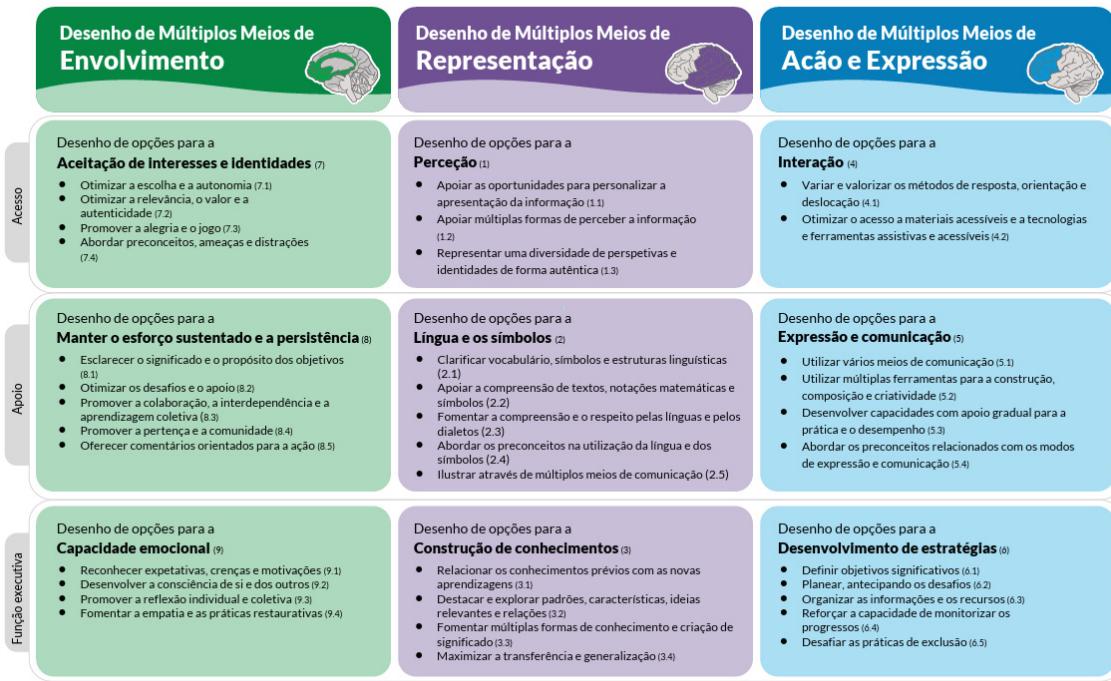
De acordo com o próprio *site*, as diversas versões surgiram das necessidades encontradas nas aplicações do DUA pelos próprios idealizadores e por parceiros. A última versão do guia foi lançada em 2024 e é, de acordo com o CAST (2024), resultado de contribuições recebidas sobre as aplicações dos guias anteriores nos últimos anos.

Cabe aqui uma observação: nesta tese, no momento de concepção e idealização dos planejamentos com os docentes, utilizou-se a versão 2.2, de 2018, pois era a mais atual disponível no período de aplicação da pesquisa. A versão 3.0 foi publicada após as aplicações e, portanto, não considerada para os planejamentos dos docentes. A Figura 9 exibe a versão 3.0, com tradução disponibilizada oficialmente pelo CAST para o português brasileiro.

FIGURA 9 – DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO DUA – VERSÃO 2024

Desenho Universal para a Aprendizagem: princípios, diretrizes e pontos de verificação

O objetivo do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) é a capacitação do/a estudante para ser intencional e reflexivo/a, engenhoso/a e autêntico/a, estratégico/a e orientado/a para a ação.



CAST | Until learning has no limits®

udguidelines.cast.org © CAST, Inc. 2024

Suggested Citation: CAST (2024). Universal Design for Learning Guidelines version 3.0 [graphic organizer]. Lynnfield, MA: Author.

FONTE: CAST (2024).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. As descrições estão de acordo com o posicionamento do leitor, isto é, da esquerda para a direita. Essa imagem é uma tabela da sistematização da estrutura do DUA. Na parte de cima, por meio do desenho de um cérebro, há a escrita dos **princípios** e suas relações com as supostas redes neurológicas a que pertencem. Nesta tabela, há informações dispostas na vertical e horizontal. Na vertical, há três colunas. Da esquerda para a direita, tem-se o **princípio do Engajamento**, na cor verde; o **princípio da Representação**, na cor roxa; e o **princípio da Ação e Expressão**, na cor azul. As escritas na tabela estão nas cores branca e preta. Na horizontal, também há três linhas, todas com o contraste da cor cinza com a escrita em preto. De cima para baixo, tem-se: a diretriz do Acesso; a do Apoio; e a da Função Executiva. A linha da diretriz de Acesso, do **princípio do Engajamento**, tem como coluna a **diretriz da aceitação de interesses e identidades** e os pontos de controle são: **otimizar a escolha e a autonomia; otimizar relevância, o valor e autenticidade; promover a alegria e o jogo; abordar preconceitos, ameaças e distrações**. Para a linha da diretriz de Apoio, há a coluna da **diretriz de manter o esforço sustentado e persistência**; como **pontos de controle: esclarecer o significado e o propósito dos objetivos; optimizar os desafios e o apoio; promover a colaboração, a interdependência e a aprendizagem coletiva; promover a pertença e a comunidade; oferecer comentários orientados para a ação**. Para a linha da diretriz da Função Executiva, tem-se a coluna da **diretriz da capacidade emocional**, em que constam os **pontos de controle: reconhecer expectativas, crenças e motivações; desenvolver a consciência de si e dos outros; promover a reflexão individual e coletiva; fomentar a empatia e as práticas restaurativas**. Passando para a coluna do meio, na vertical, tem-se o **princípio da Representação**. A linha da diretriz de Acesso fornece opções para a coluna da **diretriz da percepção**, cujos pontos de controle são: **apoiar as oportunidades para personalizar a apresentação da informação; apoiar múltiplas formas de perceber a informação; representar uma diversidade de perspectivas e identidades de forma autêntica**. Na linha da diretriz do Apoio, tem-se a coluna da **diretriz de língua e símbolos** e os pontos de controle são: **clarificar vocabulário, símbolos e estruturas linguísticas; apoiar a compreensão de textos, notações matemáticas e símbolos; fomentar a compreensão e o respeito pelas línguas e dialetos; abordar os preconceitos na utilização da língua e dos símbolos; ilustrar através de múltiplos meios de comunicação**. Para finalizar, a última linha do **princípio da Representação**, a da Função Executiva, tem a coluna da **diretriz da construção de conhecimento** e os pontos de controle são: **relacionar os conhecimentos prévios com as novas aprendizagens; destacar e explorar padrões, características, ideias relevantes e relações; fomentar múltiplas formas de conhecimento e criação de significado; maximizar a transferência e a**

generalização. A última coluna, a da direita, refere-se ao **princípio da Ação e Expressão**. A primeira linha horizontal é o **Acesso**, cuja diretriz é a interação, com os seguintes **pontos de controle**: variar e valorizar os métodos de resposta, orientação e deslocação; otimizar o acesso a materiais acessíveis e as tecnologias e ferramentas assistivas e acessíveis. O **Apoio** refere-se à coluna da diretriz da expressão e comunicação e os **pontos de controle** são: utilizar vários meios de comunicação; utilizar múltiplas ferramentas para construção, composição e criatividade; desenvolver capacidades com o apoio gradual para prática e o desempenho; abordar os preconceitos relacionados com os modos de expressão e comunicação. Por fim, a **Função Executiva** está atrelada à coluna da diretriz de desenvolvimento de estratégias, com os **pontos de controle**: definir objetivos significativos; planejar, antecipando os desafios; organizar as informações e os recursos; reforçar a capacidade de monitorizar o progresso; desafiar as práticas de exclusão. Fim da descrição.

Conforme observado, a versão 3.0, que é referente ao guia de 2024, passou por mudanças significativas. A edição de 2018 apresentava as diretrizes do DUA divididas em três grandes princípios: **Engajamento, Representação e Ação e Expressão**, sendo o termo utilizado “fornecer”. Na última versão, a palavra “fornecer” foi substituída por “desenhar”. Além disso, não há mais o espaço para o “estudante avançado” como objetivo da aplicação dos princípios.

Embora tenha se mantido a estrutura geral do DUA, houve a introdução de conceitos diferentes, sendo enfatizados aspectos como aceitação de identidades e diversidade de perspectivas, tornando a proposta mais voltada para a inclusão social e preconceitos na educação. Ademais, incluiu elementos relacionados à linguagem inclusiva, empatia e práticas restaurativas, buscando não apenas a acessibilidade, mas também um ambiente de aprendizagem com mais respeito.

Outra diferença é que a versão de 2024 reforça a importância de desafiar práticas de exclusão e promover pertencimento na comunidade educacional, enquanto a proposta de 2018 estava mais focada em oferecer diretrizes estruturadas para aplicação do DUA de forma pragmática. Manteve-se o objetivo de tornar o ensino mais acessível, mas com uma forte visão sobre pertencimento, enquanto o primeiro tinha um tom mais técnico e organizacional.

No site do CAST (2024), apresentam-se as mudanças da nova versão do DUA, enfatizando a identificação e superação de barreiras originadas por preconceitos e sistemas excludentes. Apesar desse reconhecimento, a proposta ainda se apoia em uma lógica individualizante, voltada à adequação do estudante a um sistema educacional já estruturado de forma excludente, ou seja, não há uma proposta concreta de transformação sistêmica; ao contrário, o foco permanece na superação de barreiras dentro de um modelo determinista e preestabelecido. Ainda que o DUA reconheça que preconceitos – tanto individuais quanto institucionais – dificultam o aprendizado e sublinhe a importância da aprendizagem coletiva e da

interdependência, essa estrutura não propõe mudanças profundas na sociedade que origina tais barreiras. Além disso, as diretrizes reformuladas passaram de um foco nos educadores para uma ênfase nos estudantes, com a intenção de tornar seu uso mais atrativo e criativo. Apesar desses avanços, o DUA continua centrado na ideia de alcançar metas dentro de um sistema que permanece essencialmente o mesmo.

Embora a versão 3.0 das diretrizes apresente avanços ao destacar a importância de considerar os interesses e identidades dos educandos, promovendo pertencimento e alegria no processo educacional, ainda se observa uma lacuna relevante: a ausência de uma estrutura mais robusta voltada à formação do pensamento crítico. Ao enfatizar a representação da diversidade cultural e linguística, o documento valoriza a inclusão em termos de reconhecimento identitário. No entanto, essa valorização não é necessariamente acompanhada por uma perspectiva formativa que estimule professores e estudantes a problematizar as próprias realidades e atuar de maneira crítica e transformadora na sociedade. Dessa forma, essa nova proposta pode correr o risco de se limitar a uma valorização da diferença, sem garantir os instrumentos intelectuais necessários para a sua análise crítica.

Por fim, houve uma alteração na nomenclatura das linhas de Acesso, Desenvolvimento e Empoderamento, passando a ser chamadas Acesso, Apoio e Função Executiva, respectivamente.

A operacionalização do DUA continua a suscitar dúvidas e dificuldades. Em todas as versões dos guias e em seus textos explicativos – inclusive na nova versão de 2024 –, não há uma indicação precisa sobre quantas diretrizes devem ser contempladas, tampouco sobre quais pontos de controle são indispensáveis para que o planejamento das aulas seja, de fato, considerado alinhado à estrutura. As orientações fornecidas permanecem genéricas e vagas, como se pode observar na citação:

As diretrizes DUA não têm o objetivo de serem uma ‘receita’ mas, sim, uma série de sugestões que podem ser aplicadas para reduzir barreiras e melhorar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes. Elas podem ser misturadas e combinadas de acordo com objetivos específicos de aprendizagem para a aplicação em diferentes contextos, faixas etárias e áreas do conhecimento (CAST, 2018, p. 3).

Percebe-se, portanto, a ausência de um parâmetro que explique de modo consistente e que permita distinguir o que pode ou não ser considerado uma aplicação do DUA. Esse é um ponto relevante, pois dificulta a avaliação da implementação

dessa estrutura e o reconhecimento efetivo de suas práticas. Sobre esse aspecto, Murphy (2020, p. 9-10, tradução nossa) destaca que

uma grande barreira que emerge desta falta de clareza sobre o que exatamente o DUA implica na prática – porque as especificidades do guia são encontradas na hipótese sobre processos cerebrais e integração digital, é difícil determinar quando uma lição estudada como exemplo de DUA é realmente universalmente projetada, e o que a faz assim³⁸.

Essa falta de explicação consistente sobre o uso das diretrizes torna difícil avaliar a eficiência da estrutura, pois não se consegue distinguir aquilo que é considerado planejamento do DUA das práticas já realizadas por professores. Essa limitação da estrutura tem sido reconhecida pelo próprio CAST ao longo do tempo. No documento com as explicações dos guias, é dito: “Em muitos casos, educadoras e educadores percebem que já estão aplicando alguns aspectos dessas diretrizes em sua prática” (CAST, 2018, p. 3). Ainda, em 2006, na obra intitulada *A practical reader in Universal Design for Learning*, editada por Rose e Meyer, há um capítulo de perguntas e respostas sobre o DUA. Em uma resposta se ele seria somente uma boa prática de ensino, há o reconhecimento de que “bons professores fazem muitas dessas coisas rotineiramente, então o DUA na prática parece com boas práticas de ensino no seu melhor estado”³⁹ (Rose; Meyer, 2006, p. 35, tradução nossa).

O reconhecimento de que boa parte das práticas do DUA (não necessariamente dentro da estrutura do guia disponibilizado pelo CAST) já é realizada por “bons professores” demonstra que a estrutura proposta não é necessariamente inovadora, mas compila uma série de estudos e práticas em uma única proposta. Diversas sugestões pedagógicas buscam adquirir um caráter inovador e modernizador ao longo do tempo, sendo a metodologia da pedagogia de projetos um exemplo, tendo William Kilpatrick como um de seus representantes. Ele afirma que “[...] está na essência do movimento escolanovista e incorpora elementos que agora são considerados modernos, tais como a atitude investigativa e o pensamento científico autônomo” (Valério; Moreira, 2018, p. 220).

³⁸ “One major barrier that emerges from this lack of clarity about what exactly UDL entails in practice - because the specifics of the framework are found in the hypothesis about brain processes and digital integration, it is difficult to determine when a lesson studied as an example of UDL really is universally designed, and what makes it so”.

³⁹ “Good teacher do many of these things routinely, so UDL in practice looks like good teaching as its best”.

Além das alterações já comentadas dos guias, outras mudanças sobre o DUA são apresentadas no livro *Universal Design for Learning: theory and practice* – lembrando que essa obra foi inicialmente publicada em 2014, com site próprio; atualmente, ela está alocada na plataforma Clusive e, de acordo com os autores, em constante atualização.

As principais mudanças percebidas na teoria e prática do DUA, de acordo com Meyer, Rose e Gordon (2024), são:

- a) **Das diferenças individuais para a variabilidade:** esta alteração teve como fundamento duas questões: (i) não é possível avaliar individualmente cada estudante, em uma sala de aula com muitos deles; (ii) o foco no indivíduo pode acarretar a volta ao modelo médico de “deficiência” ou “diferença” e reforçar a dicotomia entre “típico” e “atípico”. Na prática, isso significa que, ao reformular o currículo, o professor utilizando o DUA pode planejar a variabilidade esperada entre os educandos e fornecer um currículo que tenha a flexibilidade correspondente.
- b) **Das interações individuais para interações do indivíduo com o contexto:** num primeiro momento, era entendido que as facilidades e dificuldades pertenciam ao indivíduo, independentemente do seu contexto. Atualmente, entende-se que a aprendizagem ocorre numa interação dinâmica entre o estudante e o ambiente de aprendizagem e que o próprio ambiente de aprendizagem é complexo e dinâmico.
- c) **Da cognição ou afeto à interdependência entre cognição e emoção:** inicialmente, a cognição e a emoção eram vistas como funções separadas. A emoção era predominantemente entendida como algo que precisa ser contido, filtrado ou superado de outra forma para permitir o pensamento lógico e racional. Até recentemente, a investigação nas ciências da aprendizagem manteve essa falsa distinção. Atualmente, os cientistas cognitivos abordam sentimentos e emoções, motivação e comportamento, e percebem que a emoção organiza, impulsiona, amplifica e atenua o pensamento e o raciocínio dos estudantes.

Num primeiro olhar, pode-se dizer que o DUA tem uma contribuição importante no que diz respeito à inclusão de crianças e adolescentes com deficiência e público da educação especial. Como a idealização dessa estrutura teve como origem a educação especial, se transformando em uma perspectiva de educação

inclusiva, no sentido de adaptação ou criação de tecnologias (como de livros acessíveis), além do diagnóstico dos estudantes, verifica-se uma preocupação em oferecer meios para que a inclusão escolar seja, de fato, efetiva. Nesse sentido, há vários relatos do próprio CAST e outras publicações que demonstram como o DUA contribui para o aprendizado dos estudantes da educação especial.

Por outro lado, pensando em uma melhoria do aprendizado de todos os alunos, não há clareza de sua efetividade. O CAST apresenta as referências que dão suporte para cada ponto de controle e diretriz, mostrando estudos sobre aquele determinado aspecto que está sendo aplicado. Quando exibe a relevância das múltiplas formas de representação, por exemplo, são demonstradas pesquisas sobre essa questão específica: como são importantes meios diferentes de representação para o estudante com alguma deficiência aprender determinado conteúdo. Nota-se, assim, uma falta de fundamentos (pelo próprio CAST) no que se refere à efetividade do DUA, isto é, a melhoria da aprendizagem de todos os estudantes, ou seja, com e sem deficiência.

A falta de evidências dessa efetividade é exposta por Murphy (2020) e Boysen (2024). Murphy (2020, p. 8, tradução nossa) afirma:

Dada a difusão da crença no DUA, conforme demonstrado pela adesão em instituições de ensino fundamental e médio e pós-secundário (ver Meyer et al., 2014: 17), esperaríamos evidências igualmente generalizadas para as principais afirmações: (1) que um modelo específico de neurociência pode orientar o design instrucional; (2) que os alunos devem ser apresentados a vários meios porque eles são sempre mais capazes de decidir como aprender; e (3) que as tecnologias educacionais são uma parte essencial para alcançar todo estudante. Contudo, o DUA carece de base probatória e nesta fase, pode, no melhor cenário, ser chamado de hipótese, não de estrutura baseada em evidências⁴⁰.

Em suas considerações, Murphy (2020) não diz que o DUA deve ser rejeitado, mas que não pode ser aceito como uma estrutura comprovada por evidências, por isso deve ser entendido apenas como uma hipótese (apesar de ser aceito em diversas escolas de Ensino Fundamental e Médio nos Estados Unidos). Meyer, Rose e Gordon

⁴⁰ “Given the widespread belief in UDL as demonstrated by uptake in K-12 and post-secondary institutions (see Meyer et al., 2014: 17), we would expect similarly widespread evidence for the major claims: (1) that a particular model of neuroscience can guide instructional design; (2) that students should be presented with multiple means because they are always better able to decide how to learn; and (3) that educational technologies are an essential part of reaching every student. However, UDL lacks an evidentiary basis and at this stage can at best be called a hypothesis, not an evidence-based approach”.

(2024) consideram que as três redes neurológicas e suas relações com o aprendizado são teorias aceitas pela comunidade científica (o que não é verdade), não sendo vistas como hipóteses a ser investigadas, e que a estrutura do DUA está consolidada cientificamente. Por outro lado, Murphy (2020, p. 9, tradução nossa) observa que pesquisas recentes indicam que “a base neurológica da teoria é, em si, uma hipótese e não um fato⁴¹”.

Murphy (2020) afirma que a ideia de que cada estudante tem um estilo de aprendizado único – e que ele pode escolher a melhor opção para aprender e ser avaliado – é considerada um “mito da neurociência”⁴². Nesse sentido, Boysen (2024) explica que a estrutura do DUA e os estilos de aprendizado apresentam muitas semelhanças e que ambos não têm sua eficiência comprovada. Além disso, há uma série de problemas apontados pelo autor no que se refere a avaliar se o DUA de fato melhora a aprendizagem:

Primeiro, tanto os estilos de aprendizagem como o DUA carecem de evidências que demonstrem que a sua implementação aumenta a aprendizagem dos alunos. Em última análise, esta falta de apoio à investigação é a semelhança mais importante. Em segundo lugar, embora o apoio direto às abordagens exija investigação em contextos educativos, a operacionalização dos estilos de aprendizagem e do DUA dificultam a avaliação dos seus resultados. Terceiro, tanto os estilos de aprendizagem como o DUA enfatizam a importância da diversidade, em vez da universalidade, na forma como as pessoas aprendem. Quarto, devido à sua ênfase na diversidade na aprendizagem, ambos afirmam que o ensino deve corresponder às formas específicas de aprendizagem dos alunos. Quinto, para justificar a existência de necessidades de aprendizagem únicas dos alunos, ambos se baseiam em generalizações excessivas da neurociência⁴³ (Boysen, 2024, p. 214, tradução nossa).

Da mesma forma que Murphy (2020), Boysen (2024) não descarta o DUA; antes, demonstra a necessidade de uma investigação mais aprofundada sobre suas

⁴¹ “The neurological basis of the theory is itself a hypothesis and not a fact”.

⁴² O autor entende por “mito da neurociência” um conjunto de afirmações supostamente baseadas na neurociência, referentes aos estilos de aprendizagem, que já foram descartados por pesquisas ao longo das últimas décadas (Boysen, 2021).

⁴³ “First, both learning styles and UDL lack evidence showing that their implementation increases student learning. Ultimately, this lack of research support is the most important similarity. Second, although direct support for the approaches requires research in educational settings, the operationalization of learning styles and UDL makes it difficult to assess their outcomes. Third, both learning styles and UDL emphasize the importance of diversity, rather than universality, in how people learn. Fourth, because of their emphasis on diversity in learning, both assert that instruction should match students’ specific ways of learning. Fifth, to justify the existence of students’ unique learning needs, both rely on overgeneralizations from neuroscience”.

evidências. Para ele, o DUA, por suas aproximações com a teoria dos estilos de aprendizagem, não é uma proposta inovadora.

Ambos os autores mencionados destacam a dificuldade de avaliar a implementação da estrutura. Uma das barreiras discutidas anteriormente neste capítulo refere-se à própria delimitação do que pode ser considerado, de fato, prática baseada no DUA, em contraste com estratégias que já vinham sendo utilizadas por muitos professores.

Outro desafio central está na criação de instrumentos adequados para avaliar a aprendizagem dentro dessa estrutura, o que se deve ao fato de que o DUA – assim como a teoria dos estilos de aprendizagem – parte do princípio de que os estudantes devem ter a possibilidade de escolher como irão demonstrar o que aprenderam. Tal flexibilidade, embora positiva do ponto de vista da inclusão e da personalização do ensino, torna mais complexa a verificação objetiva da efetividade da aprendizagem:

O padrão ouro na pesquisa educacional é avaliar diretamente a aprendizagem dos alunos, mas um dos princípios do DUA é que os alunos devem ser capazes de escolher o modo como demonstram a aprendizagem. Ter múltiplas medidas de aprendizagem dentro de uma única intervenção torna difícil determinar se o DUA é eficaz⁴⁴ (Boysen, 2024, p. 219, tradução nossa).

Isso significa que um dos limites do DUA é a falta de evidências que comprovem sua eficácia e a própria dificuldade de avaliação. É necessário fazer uma ressalva importante nesta questão. Compreende-se que, na educação, não é adequado utilizar parâmetros padronizados de avaliação como critérios exclusivos de efetividade. Todavia, a crítica apresentada por Boysen e Murphy baseia-se em um modelo vigente utilizado fora do Brasil, especialmente nos Estados Unidos, onde tais indicadores são considerados medidas concretas para a implementação de políticas e práticas pedagógicas. Assim, o DUA não demonstra resultados alinhados aos parâmetros estabelecidos por esses autores. Ressalte-se que a pesquisadora não compartilha desses pressupostos.

Outra questão levantada por Boysen (2024) é a falta de comprovação da base neurocientífica para as redes neurológicas. Para o pesquisador, o DUA está muito

⁴⁴ “The gold standard in educational research is to directly assess student learning, but one of the principles of UDL is that students should be able to choose the mode in which they demonstrate learning. Having multiple measures of learning within a single intervention makes it difficult to determine if UDL is effective”.

mais alinhado com as pesquisas no campo cognitivo da psicologia do que da neurociência. Sobre isso, ele fala que “melhorias científicas no DUA são essenciais, mas os criadores do DUA também deveriam considerar realinhar a justificativa dos seus princípios com a ciência cognitiva, em vez da neurociência”⁴⁵ (Boysen, 2024, p. 229, tradução nossa).

Essa questão é interessante ao perceber que inicialmente as redes neurológicas baseavam-se nos estudos de Vygotsky, que estariam mais próximos da ciência cognitiva. Nesse sentido, pode-se apontar como outro limite a “incoerência” teórica apresentada como fundamento do DUA.

Ter como referência Gardner, Vygotsky e Dewey, junto de teóricos da neurociência, implica uma possível incoerência teórica. Há uma “mistura” de diversas concepções de educação, do papel do professor, do estudante e da escola. O que existe são várias teorias e práticas que dão suporte ao DUA. Em outras palavras, sob o mote de criar um “currículo para todos” (que não é diferente do lema “educação para todos” propagado por distintas tendências pedagógicas), há um conjunto de sugestões de práticas (nos princípios, diretrizes e pontos de controle) retiradas de múltiplos estudos de diferentes naturezas. Nesse sentido, a proposta não é inovadora, mas um lugar de síntese de práticas, principalmente relacionadas à educação inclusiva e ao atendimento do público da educação especial.

Outro apontamento interessante de Boysen (2024, p. 211, tradução nossa) é que, “embora o CAST seja uma ‘organização de pesquisa e desenvolvimento educacional sem fins lucrativos’, eles também vendem uma variedade de produtos e serviços relacionados ao DUA”⁴⁶. Essa constatação foi verificada pela pesquisadora, uma vez que teve dificuldades de encontrar materiais disponibilizados de forma gratuita; até mesmo artigos e livros mais antigos precisavam ser comprados. Para esta investigação, os materiais usados foram adquiridos com recursos próprios, por meio de contato de pessoas que residem nos Estados Unidos e conseguiram acesso de forma mais viável, como em sebos.

⁴⁵ “Scientific improvements to UDL are essential, but the framers of UDL should also consider realigning the justification for its principles with cognitive science rather than neuroscience”.

⁴⁶ “Although CAST is a “nonprofit education research and development organization” (CAST, n.d.-a), they also sell a variety of products and services related to UDL”.

Desse modo, esta investigação inseriu-se numa dinâmica de estudo da estrutura do DUA, que, mesmo apresentando limitações, revelou potencialidades que mereciam ser pesquisadas.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

A construção do conhecimento científico exige um percurso metodológico bem definido, capaz de sustentar a investigação e proporcionar a coerência entre os objetivos e os procedimentos adotados. No caso desta pesquisa, a escolha metodológica reflete a natureza da pergunta-problema, demandando um olhar atento às nuances e significados que emergiram no processo de análise.

Em relação à natureza do problema, a pesquisa tem característica qualitativa, que analisa e interpreta os fenômenos, atribuindo significados que não podem ser mensurados:

A pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos (Richardson *et al.*, 2008, p. 90).

Quanto aos objetivos, se classifica como explicativa, tendo como preocupação central identificar os fatores que determinam ou auxiliam o acontecimento do fenômeno e conhecimento da realidade, ao explicar o porquê das coisas. Ela se baseia em pesquisas anteriores, como as descritivas e exploratórias (Gil, 2008).

Tendo em vista as características da pesquisa, adotaram-se como metodologia os princípios da pesquisa colaborativa, que não apenas analisa a prática docente, mas também integra uma dimensão crítica e participativa. Esse enfoque de colaboração implica o envolvimento ativo do pesquisador com os participantes, promovendo um espaço de compartilhamento de vivências. Dessa forma, a investigação não apenas produz conhecimento, como também fomenta reflexões que emergem da própria experiência dos sujeitos, construindo significados de maneira coletiva e dialógica.

Nesse sentido, mais do que descrever a cultura escolar, cabe ao pesquisador colaborativo inserir-se no processo de construção dessa cultura, aproximando-se de pessoas, situações, locais e eventos típicos do local de pesquisa, de maneira a entender que os significados que caracterizam o mundo social são constituídos pelo homem, em um processo de interpretação e reinterpretação de sua experiência (Horikawa, 2008, p. 23).

Considerando a abordagem colaborativa de natureza qualitativa, diversos autores iniciaram discussões para delimitar suas particularidades, como Boavida

(2001), Boavida e Ponte (2002), Desgagné, Ferreira e Sousa (2007), Horikawa (2008), Ibiapina (2008), Ninin (2013), Carvalho e Vitaliano (2015), Batista e Ibiapina (2016), Santos e Magalhães (2016), Gava, Rocha e Garcia (2018) e Bacury e Ferreira (2019). Neste estudo, as ideias da pesquisa colaborativa que fundamentaram a metodologia foram concebidas com base nos trabalhos desses autores e na própria experiência de colaboração desenvolvida nas relações da pesquisadora com a pesquisa e os participantes.

4.1 O CAMINHO

Nesta jornada de estudos, a metodologia da pesquisa colaborativa emergiu gradativamente como uma possibilidade para a aplicação do DUA. Este trabalho envolveu tanto as contribuições das percepções dos participantes quanto o desvelamento dessas percepções pela pesquisadora. Para viabilizar esse processo, foi preciso uma aproximação desta com os professores participantes, permitindo a realização de (re)planejamentos docentes baseados no DUA. Assim, nos entrelaçamentos das orientações e estudos, a pesquisa colaborativa foi sendo tecida, com (e entre) nós, consolidando-se como metodologia central desta tese.

A respeito dessa seleção de metodologia, se fez necessário delimitá-la para evitar possíveis equívocos com a pesquisa cooperativa, visto que é comum esse enviesamento. Embora a cooperação seja importante, ela não é tão abrangente e complexa quanto a colaboração. Uma premissa fundamental é que, ao cooperar, os indivíduos se unem para alcançar seus próprios objetivos (ou os da organização que representam), que, por sua vez, fazem parte de um objetivo coletivo. Por sua vez, ao colaborar, as pessoas se unem e trabalham juntas em direção a um único propósito compartilhado.

No estudo intitulado *Colaborar ou cooperar? diz espelho meu!*, de Bacury e Ferreira (2019), há uma discussão sobre as considerações relacionadas aos intercâmbios entre colaboração e cooperação em processos de formação mediados por práticas investigativas na área da educação matemática, com foco especial na pesquisa colaborativa crítico-reflexiva e nas particularidades intrínsecas manifestadas entre os conceitos de cooperação e colaboração.

Para mostrar as contradições postas nas pesquisas em educação entre os termos “cooperar” e “colaborar”, os pesquisadores utilizaram a música de Raul Seixas

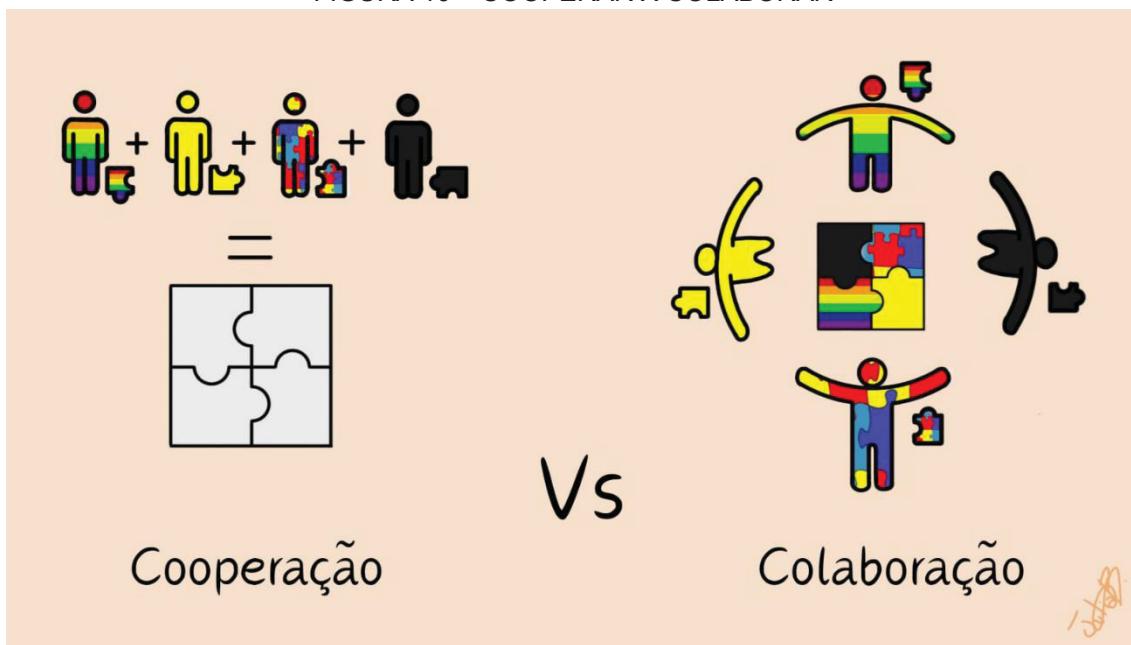
(1978) nomeada *Todo mundo explica*, cuja letra critica a superficialidade das explicações dadas pelos diversos segmentos sociais sobre os problemas do mundo. Essa situação pode ser vista no seguinte trecho da música: “Mas todo mundo explica/ Explica Freud, o padre explica/ Krishnamurti tá vendendo a explicação na livraria/ Que lhe faz a prestação que tem Platão que faz/ Que explica tudo tão bem, vai lá que todo mundo explica”. O músico Raul Seixas questiona as contradições da sociedade e a forma como as pessoas aceitam passivamente as explicações simplistas que lhes são oferecidas, em vez de buscar compreender mais profundamente a realidade e agir para mudá-la. A música ressalta a importância da reflexão crítica e da busca por uma compreensão mais ampla dos acontecimentos, em vez de aceitar explicações superficiais e dogmáticas (Bacury; Ferreira, 2019). Bacury e Ferreira (2019, p. 2) instigam as pessoas a ir até o espelho, buscando rever a face das distinções semânticas dos significados das palavras “cooperar” e “colaborar”, buscando “desvendar suas interconexões e refletir sobre a função que essas atividades desempenham nos processos formativos mediados pela abordagem colaborativa crítico-reflexiva”.

Com base no uso comum, há uma distinção semântica entre revelar e desvelar. Revelar está mais relacionado a tornar algo conhecido pela primeira vez, mostrando o que estava oculto, secreto ou desconhecido, enquanto desvelar está mais associado a retirar o véu que encobre algo, no sentido de desvendar ou desmistificar o que estava encoberto ou ofuscado. Por exemplo, um estudo pode revelar a necessidade de formação de professores para a educação inclusiva, enquanto outro, mais crítico, pode desvelar o porquê desse déficit e em que precisam avançar em suas práticas pedagógicas.

O “espelho”, do estudo de Bacury e Ferreira (2019), revelou e desvelou que, embora as palavras “colaborar” e “cooperar” sejam derivadas do latim *collaborare* e *cooperare*, respectivamente, e apresentem significados semelhantes, são semanticamente diferentes com base no uso cotidiano. Essa distinção semântica pode ser visualizada no desenho⁴⁷ da Figura 10.

⁴⁷ O conceito da ilustração foi idealizado colaborativamente pela pesquisadora e pela estudante Júlia Borssuk, do IFPR. A arte é de autoria de Júlia. Os bonecos com as cores do arco-íris representam a diversidade de gênero; os amarelos, a valorização da vida por meio da saúde mental, em alusão ao Setembro Amarelo e à prevenção do suicídio; aqueles com as cores em formato de peças representam as pessoas com deficiência e fazem alusão ao símbolo do transtorno do espectro autista; por fim, os na cor preta representam a diversidade racial.

FIGURA 10 – COOPERAR X COLABORAR



FONTE: Borssuk (2023).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. As descrições estão de acordo com o posicionamento do leitor, isto é, da esquerda para a direita. A imagem é dividida em dois lados. No lado esquerdo, há quatro bonecos que representam a diversidade de gênero, a valorização da vida, pessoas com deficiência e a diversidade étnico-racial. Eles estão dispostos horizontalmente e com o sinal de soma (+) à direita dos três primeiros, simbolizando uma soma. No lado direito de cada um desses bonecos, há uma peça de quebra-cabeças com suas cores (arco-íris – diversidade de gênero; cor amarela – valorização da vida; fita do transtorno do espectro autista, que é um quebra-cabeça colorido em vermelho, azul e amarelo – pessoas com deficiência; e cor preta – inclusão étnico-racial). Abaixo desses bonecos, há o sinal de igual (=), abaixo deste, as peças de quebra-cabeça se encaixam, todas na cor branca, com a escrita “cooperação” embaixo. O desenho é dividido pela escrita “Vs”, que significa *versus*. No lado direito, esses mesmos quatro bonecos estão em círculo e de mãos abertas, representando as mãos dadas. As respectivas peças de quebra-cabeça estão sobre o braço direito ou esquerdo desses bonecos. No centro desse círculo, as peças se encaixam, montando o quebra-cabeça, mas estão aleatoriamente encaixadas no que se refere à posição do boneco e da peça. Embaixo, está escrito “colaboração”. Fim da descrição.

Essa arte retrata o conceito de cooperação e colaboração adotada por este estudo. Na cooperação, há um trabalho conjunto para que as pessoas atinjam seus próprios objetivos ou da escola, os quais são comumente compartilhados, isto é, o objetivo final é o mesmo e menos abrangente. Na colaboração, pode haver uma cooperação, mas o significado do conceito é mais amplo, pois há um trabalho em conjunto para alcançar um objetivo que é compartilhado por todos. Por isso, na cooperação as peças do quebra-cabeça, quando encaixadas, tornam-se brancas, representando o objetivo final. Na colaboração, o objetivo do outro, como a inclusão racial, também é compartilhado pela pessoa com deficiência ou por aquele que luta por uma representatividade no movimento de inclusão de gênero, pois o objetivo compartilhado por todos é a “inclusão” das minorias.

Dentro da pesquisa colaborativa, a pesquisadora teve como objetivo a construção e troca de conhecimentos e experiências, buscando o seu aperfeiçoamento e aprofundamento como pesquisadora, mas seu propósito maior foi analisar as percepções de professores sobre a aplicabilidade do DUA, desvelando as camadas que permeiam suas práticas pedagógicas e os desafios enfrentados na sua aplicabilidade. Nesse processo, não se tratou apenas de compreender as percepções individuais, mas de fomentar um diálogo coletivo que permitisse a ressignificação e reflexão das práticas docentes. Dessa forma, a pesquisa colaborativa não apenas investiga, mas também transforma, ao criar um espaço no qual os sujeitos envolvidos se reconhecem como agentes na construção de uma educação matemática inclusiva.

Em relação aos professores, Boavida (2001⁴⁸ *apud* Boavida; Ponte, 2002), afirma que eles podem optar por participar de um projeto colaborativo por diversas razões, como o interesse compartilhado em uma inovação curricular, a necessidade de lidar com desafios em uma turma, a exploração de novos tópicos ou o aprofundamento na compreensão de determinada problemática. Além disso, podem envolver-se devido à oportunidade de colaborar com alguém com quem possuem vínculos pessoais prévios ou como uma estratégia para modificar as dinâmicas de poder na instituição. Mesmo que as motivações individuais possam variar dentro de um grupo, é possível que encontrem uma plataforma comum de entendimento. Estabelecer e manter um grupo colaborativo pode ser desafiador, mas, ao definir metas compartilhadas que visam a atingir um objetivo maior, essa abordagem se modifica em uma estratégia com um considerável impacto de transformação.

Diante das explanações realizadas até o momento, é possível perceber que cooperar e colaborar podem ser usados de maneiras levemente diferentes, dependendo do contexto e da ênfase que se deseja dar à ação de trabalhar em conjunto. No entanto, como esta tese alicerçou-se nas ideias da pesquisa colaborativa de abordagem qualitativa, faz-se necessário um estudo mais detalhado sobre essa metodologia de pesquisa, embasado em autores que a fundamentam e que iniciaram essas discussões para delimitar suas particularidades.

4.2 PESQUISA COLABORATIVA

⁴⁸ O manuscrito de Boavida (2001) encontra-se como *apud* pois se trata de texto não publicado.

Em meados do século XX, as teorias psicológicas comportamentais tiveram grande influência nas pesquisas sobre formação docente. Os estudos na área das ciências humanas e sociais seguiram embasadas nas ideias apresentadas com ênfase na docência, formação e práticas educativas, com foco no comportamento e eficiência do professor. A partir da década de 1980, se começou a pensar na pesquisa “com” os professores, em vez de apenas “falar” sobre eles. Nesse processo, o docente passou a ser reconhecido como um sujeito ativo, cujos saberes desempenham um papel fundamental e devem ser valorizados. A ênfase recaiu sobre a colaboração na produção de conhecimentos, envolvendo uma interação e inter-relação que entrelaça saberes teóricos e práticos, mediados mutuamente (Batista; Ibiapina, 2016).

A pesquisa colaborativa é uma ferramenta que pode ser utilizada para compreender a realidade, promovendo uma atitude reflexiva entre os envolvidos, possibilitando o crescimento mútuo. Ela engloba uma atividade conjunta na construção do conhecimento e no aprimoramento profissional dos educadores, sendo, portanto, uma prática que une pesquisa e formação. Batista e Ibiapina (2016) empregaram a pesquisa colaborativa em seus estudos sobre práticas avaliativas com docentes do ensino superior e a caracterizam da seguinte forma:

A pesquisa do tipo colaborativa caracteriza-se pelo trabalho conjunto entre pesquisador e partícipes, por meio da negociação e compartilhamento de ideias e objetivos, de modo que a investigação se desenvolve com atividades de pesquisa e formação com o intuito de transformar o trabalho docente e as práticas educativas (Batista; Ibiapina, 2016, p. 1996).

Os referidos autores desenvolveram a colaboração por meio de entrevistas reflexivas, concluindo que essa metodologia proporciona a expansão de conhecimentos e experiências entre os professores. Como a prática cotidiana dos docentes não é estática, ao participar de espaços que estimulam a reflexão e formação, os professores tiveram a oportunidade de se tornar agentes de transformação. Diante dessa explanação, é possível afirmar que este estudo dialoga com as ideias de Batista e Ibiapina (2016).

Em consonância com essa perspectiva, a pesquisa conduzida por Carvalho e Vitaliano (2015) fundamentou-se na pesquisa colaborativa como metodologia aplicada ao contexto da educação inclusiva. Ainda que o foco principal esteja nos estudantes da educação especial – enquanto esta tese abrange a educação inclusiva em seu

sentido mais amplo –, ambos os trabalhos convergem na ênfase à necessidade de as escolas revisarem e fortalecerem diversos aspectos em prol da educação inclusiva.

Alguns aspectos elencados por Carvalho e Vitaliano (2015) incluem a estrutura organizacional, os recursos didáticos, as metodologias de ensino e as práticas avaliativas. Adicionalmente, ressalta-se a importância de investir na formação inicial e continuada dos professores dentro de uma perspectiva inclusiva. A pesquisa colaborativa é destacada como uma estratégia significativa para compreender as demandas reais da formação docente. Essa metodologia promove parcerias entre pesquisadores e professores, fomentando a reflexão conjunta e a busca por soluções para as necessidades sociais que permeiam a escola:

A pesquisa colaborativa é uma prática conjunta entre o pesquisador e o professor que busca o desenvolvimento profissional por meio da reflexão e problematização da sua formação e prática, visando atender suas reais necessidades de formação. O pesquisador, por sua vez, desenvolve-se neste processo, ampliando os seus conhecimentos pessoal e profissional, além de contribuir com um novo conhecimento científico (Carvalho; Vitaliano, 2015, p. 3).

Carvalho e Vitaliano (2015) complementam que, para que a pesquisa colaborativa seja realizada com sucesso, é fundamental seguir um conjunto de etapas essenciais, incluindo a sensibilização dos participantes, a identificação das necessidades de formação e a implementação de ciclos de reflexão na formação. Diante desse contexto, é possível afirmar que as etapas elencadas pelos autores convergem com os princípios desta tese, a qual buscou promover a sensibilização dos participantes para a educação inclusiva e a implementação de ciclos de formação críticos reflexivos.

Boavida e Ponte (2002) assinalam três pontos interessantes para um projeto colaborativo: a confiança, o diálogo e a negociação. A confiança valoriza o sentimento de pertencer a um grupo, o diálogo aponta contradições para (re)construir novas perspectivas e a negociação demonstra o papel de cada um dos participantes:

[...] A confiança está, naturalmente, associada à disponibilidade para ouvir com atenção os outros, à valorização das suas contribuições e ao sentimento de pertença ao grupo. Sem confiança dos participantes uns nos outros e sem confiança em si próprios não há colaboração. [...] À medida que uma voz se entrelaça com outras vozes, a compreensão enriquece-se e a conversação torna-se cada vez mais informada. É de notar, no entanto, que o diálogo, mais do que um instrumento de consenso, que serve para anular contradições, deverá ser, sobretudo, como refere Christiansen (1999), um instrumento de

confronto de ideias e de construção de novas compreensões. [...] É preciso ser capaz de negociar objectivos, modos de trabalho, modos de relacionamento, prioridades e até significados de conceitos fundamentais. Esta negociação permeia o projecto do princípio ao fim, sendo fundamental nos inevitáveis momentos de crise (Boavida; Ponte, 2002, p. 7).

Diante do exposto, pode-se afirmar que esta pesquisa também se baseou na tríade “confiança, diálogo e negociação”, destacada por Boavida e Ponte (2002). A confiança e o diálogo proporcionaram liberdade para que os professores compartilhassem, tanto com a pesquisadora quanto com os colegas, suas inseguranças, crenças e percepções sobre o trabalho, visando a desvelar, também, os limites e as potencialidades do DUA. A negociação permeou as etapas dos ciclos formativos, promovendo autonomia para que os professores realizassem seus (re)planejamentos conforme suas sugestões. Além disso, possibilitou a inclusão de novos encontros sobre o DUA, resultando na modificação do roteiro inicial proposto pela pesquisadora.

A construção coletiva do conhecimento em uma pesquisa colaborativa requer princípios metodológicos que sustentem o envolvimento ativo dos participantes. Ninin (2013) é um dos pesquisadores que abordam tais procedimentos, destacando seis princípios fundamentais para o desenvolvimento da colaboração, também discutidos por Santos e Magalhães (2016), a saber: (i) responsividade – tanto perguntar quanto responder são vistos como mediadores do desenvolvimento, exigindo um envolvimento genuíno com a resposta do outro; (ii) deliberação – perguntar, como um ato consciente, implica compreender a razão por trás da pergunta e demonstrar a intenção de se engajar na interação; (iii) alteridade – o questionamento deve estar dentro da capacidade de resposta do outro, sem que a resposta desejada seja previamente determinada; (iv) humildade e cuidado – abandonar posições individuais em favor de interesses coletivos requer reconhecer-se como parte de um grupo e valorizar os conhecimentos e necessidades do coletivo; (v) mutualidade – garantir espaços de pronunciamento e participação significa criar ambientes propícios para a expressão, em que toda resposta é vista como um estímulo para o pensamento, sem julgamentos; (vi) interdependência – reconhecer a natureza dialógica e a multiplicidade de vozes nos processos interacionais implica compreender o conhecimento como inacabado e em constante transformação.

Por meio desses princípios, as propostas podem ser articuladas, orientadas e revistas, permitindo que os percursos da pesquisa sejam analisados e sigam o mais fielmente possível as propostas colaborativas (Ninin, 2013; Santos; Magalhães, 2016).

Com base nos referenciais teóricos da pesquisa colaborativa expostos até o momento, a pesquisadora sistematizou a aplicação deste estudo conduzindo uma formação que problematizasse ao máximo o processo da aplicabilidade do DUA na prática pedagógica. Esse percurso abrangeu desde conversas iniciais até a concepção dos dados que se pretendia constituir, promovendo uma análise alinhada aos objetivos do estudo, com intenção de responder à pergunta-problema: quais são as percepções de professores que atuam em um curso de Licenciatura em Matemática sobre a aplicabilidade do DUA em um processo de (re)planejamento?

Assim como toda metodologia de pesquisa, há pontos positivos e negativos. Boavida e Ponte (2002) refletem e analisam a investigação colaborativa na prática, elencando as potencialidades e dificuldades desse procedimento. Como ponto positivo, citam que trabalhar em conjunto pode acarretar muitos benefícios, como elevação do nível de energia e esforço, mais recursos e competências para a realização da tarefa e criação de sinergias que permitem uma análise e reflexão mais detalhada do problema.

Na colaboração, nada impede que haja objetivos particulares e específicos para os participantes – que sempre irão existir –, mas é preciso haver pelo menos um objetivo geral ou interesse comum. Na Figura 10, Borssuk (2023) ilustrou que se pode identificar a questão dos objetivos comum (individual) e compartilhado (objetivo geral comum a todos). Entretanto, não é possível enxergar algo que é subjetivo e que Boavida e Ponte (2002) afirmam ser uma dificuldade da metodologia colaborativa: as relações interpessoais e intrapessoais. Nem todos gostam ou sabem trabalhar de forma colaborativa, estabelecendo relacionamentos saudáveis e equilibrados, por isso a pesquisa colaborativa também apresenta problemas de aplicação prática:

Um trabalho colaborativo não depende só da existência de um objectivo geral comum. As formas de trabalho e de relacionamento entre os membros da equipa têm, igualmente, que ser propiciadoras do trabalho conjunto. Se os participantes não se entendem neste ponto, mesmo com objectivos comuns, o trabalho não poderá ir muito longe. Subjacente à ideia de colaboração está, também, uma certa mutualidade na relação: todos têm algo a dar e algo a receber do trabalho conjunto. Se a relação é muito desequilibrada, havendo uns que dão muito e recebem pouco e vice-versa, é problemático atribuir a essa actividade um carácter de colaboração. Mas, atenção, mutualidade e equilíbrio não significam igualdade absoluta. Significam, apenas, que todos

os participantes têm um papel reconhecido no projecto e beneficiam, de modo inequívoco, com a sua realização. A igualdade como meta pode ser inviável – em especial nos projectos em que existem membros com diferentes papéis dada a sua formação específica – e procurar impô-la à força pode ser não só artificial como contraproducente (Boavida; Ponte, 2002, p. 6).

Nesse excerto, Boavida e Ponte (2002) retomam o conceito de igualdade discutido no capítulo 2, ou seja, não como universalidade absoluta, mas considerando as diferenças. O êxito da colaboração não exige que todos os intervenientes participem de maneira uniforme e homogênea das diversas atividades ou alcancem benefícios comparáveis, visto que há sujeitos com diferentes papéis e formações.

O ponto principal da colaboração reside na qualidade da interação entre os participantes. Isso se reflete na maneira como respondem ao objetivo geral compartilhado, colaboram entre si, compartilham conhecimento mutuamente, ajustam e moldam dialeticamente suas relações. Ainda, sobre essa mutualidade na colaboração, é preciso compreender que todos os participantes são colaboradores de acordo com suas possibilidades frente às atividades coletivas. Estas consistem em espaços de discussão e participação conjunta, em que se expressam ideias, questionamentos, discordâncias e avaliações referentes às teorias que subsidiam as práticas e papéis dos sujeitos. Isso, no entanto, não significa que todos os membros possuem as mesmas responsabilidades, pois o pesquisador assume o papel de articulador dos conhecimentos acadêmicos e teóricos, enquanto os demais colaboram a partir de seus saberes práticos e perspectivas (Gava; Rocha; Garcia, 2018).

Elucidando a árdua tarefa de escrita acadêmica e as barreiras, muitas vezes, postas pelo próprio pesquisador – aliás, essas dificuldades ocorrem em diversos tipos de pesquisa, não apenas na colaborativa – e com o intuito de diminuí-las, Ibiapina (2008) apresenta algumas sugestões para facilitar o registro do processo de pesquisa em colaboração. Destaca como primeiro aspecto decisivo a clareza na exposição da questão central do trabalho, enfatizando a necessidade de apresentar de maneira explícita a pergunta que orientará a pesquisa. Em seguida, traz a importância de realizar uma imersão sistemática no assunto ao longo do texto, revelando progressivamente dados e argumentos para tornar o objeto de estudo comprehensível.

Nesse sentido, este trabalho não buscou apenas apresentar os dados, mas os interpretar à luz das percepções e registros da pesquisadora, correlacionando-os com a literatura. Além disso, a interação entre a pesquisadora, os professores e os estudantes foi elemento central da análise. Assim, para compreender melhor o

processo investigativo, apresentam-se na sequência os participantes e o contexto no qual a pesquisa foi desenvolvida.

4.3 PARTICIPANTES E LÓCUS DA PESQUISA

No contexto de interação exposto, as análises centraram-se nas percepções dos docentes sobre a aplicabilidade do DUA, as quais foram observadas, interpretadas e analisadas pela pesquisadora. A participação dos estudantes também foi um passo relevante desse processo, pois suas contribuições foram compartilhadas com os professores, que compuseram o grupo central, permitindo-lhes (des)construir e (re)pensar suas percepções em relação aos planos de aula. Logo, a população estudada dividiu-se em: professores e estudantes.

Cabe ressaltar que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em conformidade com as prerrogativas legais das resoluções do Conselho Nacional de Saúde. A aprovação está registrada sob número CAAE 77034823.0.0000.0214.

A pesquisa foi apresentada à população investigada, composta por cinco professores de Matemática, e para cinco turmas de estudantes. Ambos os grupos foram formalmente convidados a participar do estudo, sendo incluídos apenas após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo o cumprimento das normas éticas (Apêndices 1 e 2).

4.3.1 Os professores

O grupo de professores desempenhou papel central na pesquisa, dada sua ênfase nos (re)planejamentos docentes com base no DUA. Por isso, foram os principais protagonistas nesse processo.

A população caracterizou-se por cinco professores licenciados em Matemática, que ministram aulas no curso de Licenciatura em Matemática do IFPR – Campus Campo Largo nos anos de 2023 e 2024. Desses, quatro se identificaram como do gênero masculino e um, do feminino. Este estudo utilizou códigos para se referir aos participantes, a fim de preservar a confidencialidade e garantir o anonimato, inclusive assegurando a preservação da identificação de gênero. A codificação é uma prática adotada para proteger a identidade dos indivíduos envolvidos e não revelar

informações pessoais identificáveis, de modo que o nome dos docentes foi substituído por **PA, PB, PC, PD e PE**.

A faixa etária variou entre 31 e 46 anos. No que se referiu à raça/etnia, conforme classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁴⁹ de 2019, eles se autodeclararam brancos. Três residiam na cidade de Campo Largo e dois, em Curitiba. Os critérios de inclusão foram: ser professor efetivo da área de Matemática do IFPR – *Campus* Campo Largo; possuir a titulação de licenciatura; ministrar aulas no curso de Licenciatura em Matemática do referido *campus*. Como critérios de exclusão, tem-se: ser professor substituto; não ser licenciado em Matemática; não ministrar aulas no curso de Licenciatura em Matemática do IFPR – *Campus* Campo Largo; não ter assinado o TCLE para professores.

No que diz respeito à relação da pesquisadora com esse grupo, é relevante destacar que ela já teve a oportunidade de trabalhar em sala de aula, à época como intérprete da Língua Brasileira de Sinais, com três dos cinco participantes. Também havia atuado na condição de colaboradora com dois deles em um projeto de pesquisa voltado ao desenvolvimento de jogos matemáticos para a promoção da educação inclusiva. Além disso, mantinha contato com os cinco docentes por meio do Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação para Ciências e Matemática do IFPR, do qual são integrantes. Esse grupo de pesquisa está registrado e é aprovado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Essa proximidade profissional e acadêmica com os participantes se faz importante, pois, como apontado por Boavida (2001 *apud* Boavida; Ponte, 2002), os docentes podem optar por participar de projetos colaborativos por diversas razões, inclusive devido a vínculos pessoais preexistentes ou para modificar dinâmicas institucionais. Nessa direção, buscou-se compreender o(s) motivo(s) que levaram os docentes a aceitar participar colaborativamente do estudo.

Após o aceite do convite para participação na pesquisa e assinatura do TCLE, cada participante foi questionado individualmente pela pesquisadora sobre sua motivação. Também se procurou conhecer a formação acadêmica desses professores e as disciplinas ministradas no curso de Licenciatura em Matemática. Essas

⁴⁹ O IBGE pesquisa a cor ou raça da população brasileira conforme a autodeclaração. De acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2022, 45,3% da população se autodeclara parda, 43,5%, branca, 10,2%, preta e 0,8%, indígena (Belandi; Gomes, 2024).

informações constam no Quadro 3 e contribuíram com as percepções e interpretações da pesquisadora para a análise dos dados.

QUADRO 3 – CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES

| 1- Por que aceitou colaborar com a pesquisa? | |
|---|--|
| PA | Respondeu que seu objetivo sempre é que o estudante consiga atingir o aprendizado e, para isso, a colaboração permite que possamos, juntos, encontrar o melhor caminho para que o estudante consiga aprender. |
| PB | Disse que aceitou devido à curiosidade e intuito de aprender mais. |
| PC | Relatou que, inicialmente, sua motivação foi pessoal, visando a contribuir com a pesquisadora como colega de profissão. Posteriormente, destacou perspectivas profissionais, como a chance de discutir preparações de aula com outros professores, ressaltando que o diálogo e a troca de práticas pedagógicas podem enriquecer sua própria atuação. Ele também expressou interesse em compreender a teoria que sustenta práticas já realizadas em sala de aula, reconhecendo dificuldades em conectar teoria e prática no contexto da aprendizagem. |
| PD | Destacou inicialmente a vontade de contribuir com a pesquisa devido à relação com a pesquisadora como colega de trabalho. Em seguida, frisou a relevância de elementos que impactam diretamente sua prática docente, como a possibilidade de realizar uma análise crítica de suas aulas, debatendo-as com os demais professores. |
| PE | Apontou como objetivos sua vontade de acompanhar discussões acadêmicas, especialmente sobre o DUA, e ampliar seus conhecimentos em educação inclusiva, área pouco abordada em sua formação. Ele vê na pesquisa colaborativa uma oportunidade de aprendizado, interação com colegas e futuros professores, além de fortalecer práticas pedagógicas na licenciatura. |
| 2- Formação acadêmica | |
| | Todos os professores são licenciados em Matemática, com formação em pós-graduação, que abrange Especialização em Educação Especial, Especialização em Ensino de Matemática, Mestrado Acadêmico e Profissional em Matemática até Doutorado em Métodos Numéricos em Engenharia. Há também docentes com dupla licenciatura como Pedagogia e Física. |

FONTE: A autora (2024).

Na percepção da pesquisadora, os professores formaram um grupo que atendeu à tríade proposta por Boavida e Ponte (2002) para a pesquisa colaborativa: confiança, diálogo e negociação. Para ela, isso se manifestou tanto em sua relação pessoal com os integrantes do grupo quanto na interação entre os próprios docentes.

No que se refere à relação entre a pesquisadora e os professores, o cumprimento desses três critérios pode ser justificado pelo contato e convívio prévios estabelecidos em diversas atividades, como sala de aula, projetos e grupos de pesquisa. Já no relacionamento entre os docentes, a tríade se concretizou pela boa relação de trabalho, caracterizada pelo diálogo, confiança e negociação. A pesquisadora observou que, se um professor possuía maior afinidade com o Ensino Médio, enquanto outro se identificava mais com o ensino superior, havia um diálogo e uma negociação para que ambos atuassem nas áreas em que se sentiam mais confortáveis. Da mesma forma, se um docente preferia lecionar no período noturno e outro, no matutino, buscavam-se ajustes para atender a essas preferências. Essa flexibilidade foi possível porque, no campus em questão, as aulas de Matemática

ocorrem nos três turnos: nos períodos matutino e vespertino para os cursos de Ensino Médio Integrado e no período noturno para os cursos superiores, como a Licenciatura em Matemática.

Para compreender melhor o contexto da pesquisa, após a caracterização do grupo de professores, é importante conhecer também o perfil dos estudantes envolvidos.

4.3.2 Os estudantes

Apesar da pesquisa ter priorizado as percepções dos professores sobre aplicabilidade do DUA, também foi considerado fundamental ouvir os alunos em relação às práticas docentes, visando identificar possíveis mudanças pedagógicas após a implementação do protocolo step-by-step, que será detalhado posteriormente. A participação dos estudantes respaldou as percepções dos professores sobre suas práticas pedagógicas.

Os participantes do curso de Licenciatura em Matemática do IFPR – *Campus Campo Largo* totalizaram 53 estudantes, distribuídos em cinco turmas, que abrangeram o 1º ao 4º ano, conforme a disciplina escolhida pelos professores para a aplicação do conteúdo com o DUA. O Quadro 4 apresenta o ano, semestre, disciplina e conteúdo selecionados por cada docente para aplicar o plano de aula com DUA, além do número de estudantes que participaram respondendo ao questionário discente. Esse questionário é abordado na constituição dos dados e sua construção, na etapa de implementação.

QUADRO 4 – SELEÇÃO DE APLICAÇÃO

| Professor | Ano/Semestre | Disciplina/Conteúdo | Número de estudantes participantes |
|-----------|--------------------|--|------------------------------------|
| PA | 1º ano/1º semestre | Geometria Plana/Polígonos | 12 |
| PB | 2º ano/3º semestre | Cálculo I/ Funções Especiais e Construção de Gráficos | 11 |
| PC | 2º ano/3º semestre | Matemática Discreta/Princípio Fundamental da Contagem e suas Consequências | 7 |
| PD | 3º ano/5º semestre | Cálculo III/Sistemas Lineares | 11 |
| PE | 1º ano/1º semestre | Desenho Geométrico/Construções Geométricas | 12 |

FONTE: A autora (2024).

É importante destacar que, no referido curso, o ingresso ocorre anualmente, enquanto a organização das disciplinas acontece semestralmente. Dessa forma, caso um aluno estivesse matriculado em todos os componentes curriculares do primeiro semestre do 1º ano e, por exemplo, dois professores optassem por aplicar seus planos de aula baseados no DUA na mesma turma, como se deu nesta pesquisa, o estudante teria a possibilidade de participar do estudo mais de uma vez, avaliando planos de aula de professores e disciplinas distintos.

Classificações como as do IBGE, faixa etária, gênero, entre outras, não foram contempladas para este grupo. Com o intuito de garantir o anonimato dos estudantes, nenhum dos questionamentos formulados nesta tese contém elementos que possam identificá-los, incluindo endereços de *e-mail*. Ainda, estabeleceram-se os seguintes critérios de exclusão: ser menor de 18 anos; não estar regularmente matriculado no curso; não pertencer à turma na qual o conteúdo (re)planejado com DUA foi aplicado; não ter assinado o TCLE para estudantes.

Para caracterizar e situar melhor o grupo de participantes, garantindo o anonimato, os dados utilizados nesta pesquisa foram cedidos pelo Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação para Ciências e Matemática do IFPR, que reúne professores de Matemática e outros servidores do *Campus Campo Largo*, do qual a pesquisadora também é integrante. Essas informações contribuíram especialmente para a compreensão dos questionários discentes e a análise dos dados coletados, considerando que o curso de Licenciatura em Matemática é composto por um grupo heterogêneo. Enquanto, no Ensino Médio, os estudantes geralmente apresentam características similares – como idade próxima, ausência de vínculos empregatícios devido ao curso integral, experiências de vida semelhantes, sem cônjuges ou filhos e cursando o mesmo nível de ensino –, em cursos superiores de licenciatura, as diferenças são mais acentuadas.

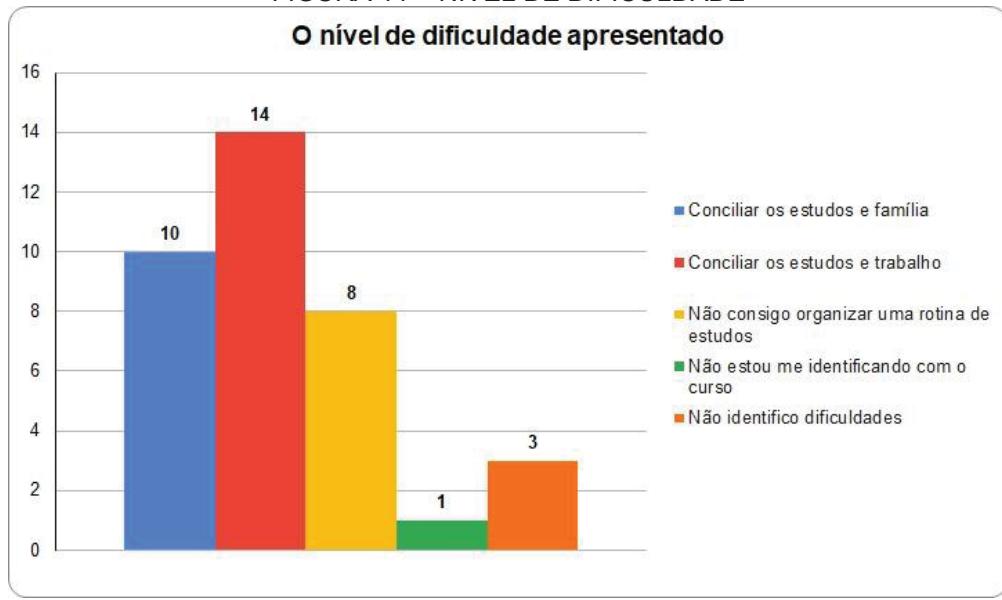
No Ensino Superior, encontravam-se estudantes que haviam ingressado diretamente após o Ensino Médio e outros que haviam decidido retomar os estudos após completar 50 anos. Alguns estavam no primeiro curso superior, enquanto outros já possuíam pós-graduação. Havia aqueles que precisavam sustentar uma família e outros que não tinham essas responsabilidades. Conforme seus modos de vida, muitos trabalhavam durante o dia e frequentavam o curso à noite, utilizando os fins de semana para cuidar da família, realizar tarefas domésticas e se dedicar aos estudos.

Diante dessa conjuntura, realizou-se uma seleção dos dados que poderiam ser relevantes para esta pesquisa, a fim de auxiliar na compreensão do contexto dos estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do IFPR – *Campus Campo Largo*, tais como: faixa etária; instituição de ensino em que cursaram o Ensino Médio; modalidade de formação; e motivos que poderiam estar gerando dificuldades no curso (quando fosse o caso). Esses elementos dizem respeito a uma amostra de 26 estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do IFPR – *Campus Campo Largo* no ano de 2023, sendo importante destacar que eles representam apenas um recorte de um dos anos dessa licenciatura e não refletem a totalidade ou a plena realidade do curso.

Em relação à faixa etária da amostra, quatro estudantes tinham menos de 20 anos; oito estavam na faixa entre 20 e 24 anos; seis tinham entre 25 e 29 anos; dois estavam na faixa etária de 30 a 34 anos; e seis tinham mais de 35 anos. Quanto à instituição em que cursaram o Ensino Médio, dois discentes realizaram todo o Ensino Médio em escola particular; dois cursaram parte em instituição pública e parte em particular; e 22 afirmaram ter cursado integralmente em escola pública. No que se refere à modalidade de formação no Ensino Médio, 21 participantes cursaram a formação geral, ou seja, o Ensino Médio Regular; dois realizaram o Ensino Médio Integrado ao curso técnico; e três concluíram a formação geral e, posteriormente, cursaram um curso técnico na modalidade subsequente.

No que diz respeito aos motivos que poderiam estar gerando dificuldades, as respostas foram categorizadas e estão representadas na Figura 11, reiterando que a pergunta era dissertativa e os 26 estudantes poderiam citar mais de um motivo.

FIGURA 11 – NÍVEL DE DIFICULDADE



FONTE: A autora, a partir de dados do Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação para Ciências e Matemática do IFPR (2023).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. As descrições estão de acordo com o posicionamento do leitor, isto é, da esquerda para a direita. No lado esquerdo, há cinco gráficos no formato de barra que representam os possíveis motivos do nível de dificuldade apresentado pelos estudantes. Essas barras estão descritas da esquerda para a direita. Na vertical, as medições vão de zero a dezesseis e indicam o quantitativo de estudantes que responderam. A primeira barra, na cor azul, tem o total de dez estudantes que responderam que o motivo era conciliar estudos e família. A segunda barra, na cor vermelha, tem o quantitativo de quatorze estudantes que assinalaram que as dificuldades estavam em conciliar estudos e trabalho. A terceira barra, na cor amarela, apresenta oito estudantes que responderam que o motivo era não conseguir organizar uma rotina de estudos. A quarta barra, na cor verde, tem um estudante que apontou não estar se identificando com o curso. A quinta barra, na cor laranja, tem três estudantes que afirmaram não identificar dificuldades. Fim da descrição.

É importante reforçar que este estudo não contém nenhum dado pessoal dos estudantes e, diferentemente dos participantes docentes, a pesquisadora não possui nenhuma espécie de vínculo ou proximidade com algum participante desse grupo. A despeito disso, com base no recorte dos dados disponibilizados, é possível afirmar que o grupo de estudantes da Licenciatura em Matemática é diversificado.

Após conhecer os participantes, se faz relevante a caracterização do lócus de aplicação da pesquisa, isto é, o *campus* e o curso.

4.3.3 O lócus da pesquisa

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) são instituições públicas federais de ensino vinculadas ao Ministério da Educação e pertencentes à Rede Federal de Educação Científica, Profissional e Tecnológica.

Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas [...] (Brasil, 2008b).

Uma de suas finalidades e características é “desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo” (Brasil, 2008b). Por isso, o intuito não é a formação de um profissional para atender às demandas do mercado, mas, sim, a formação de um cidadão crítico e reflexivo.

Quanto aos limites e possibilidades dessas instituições, Pacheco, Caldas e Sobrinho (2012, p. 18) afirmam:

[...] A educação necessita estar vinculada aos objetivos estratégicos de um projeto que busque não apenas a inclusão nessa sociedade desigual, mas também a construção de uma nova sociedade fundada na igualdade política, econômica e social [...]. Quanto à SETEC, o conteúdo do nosso trabalho procura afirmar a possibilidade que possui o gestor público de administrar e transformar a educação em um instrumento a serviço da inclusão, da emancipação e da radicalização democrática [...]. Nossa objetivo central não é formar um profissional para o mercado, mas sim um cidadão para o mundo do trabalho – um cidadão que tanto poderia ser um técnico, quanto um filósofo, um escritor ou tudo isso.

Por conseguinte, a proposta de educação dos IFs está atrelada a uma transformação, emancipação e inclusão cultural e social, com vistas à formação ontológica do indivíduo. O profissional de educação tem o papel de formar cidadãos capazes de raciocinar, de analisar e de pensar, atuantes na sociedade com ações que prezem pela indissociabilidade entre a formação profissional e a formação geral, vinculadas aos arranjos produtivos locais e regionais.

Feita esta breve explanação sobre os IFs, cabe ressaltar a reserva de vagas. No desenvolvimento de suas ações acadêmicas, cada uma dessas instituições deve garantir o mínimo de 50% de suas vagas para atender à educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, e o mínimo de 20% para atender aos “cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional” (Brasil, 2008b). Assim, eles têm como premissa a reserva de oferta de vagas para cursos de licenciatura, sendo a área da Matemática uma das prioridades.

O ambiente da pesquisa foi o *Campus Campo Largo*, que é uma das unidades que compõem o IFPR. Situado na Região Metropolitana de Curitiba, suas atividades tiveram início em 2010, como *Campus Avançado de Curitiba*; em 2012, tornou-se oficialmente *campus*. Está localizado em área urbana central da cidade, com fácil acesso devido à sua proximidade do terminal rodoviário urbano.

Esta tese teve como lócus, especificamente, o curso superior de Licenciatura em Matemática desse *campus*. A definição sobre qual licenciatura seria oferecida à comunidade local foi resultado de um processo iniciado em 2018, quando a Direção Geral instituiu um grupo de trabalho com a finalidade de subsidiar essa decisão. Esse grupo foi responsável por coletar, elaborar e analisar indicadores relacionados aos arranjos produtivos e às demandas sociais, tanto locais quanto regionais.

Para cumprir sua missão, o grupo realizou levantamentos de dados, consultou trabalhadores da educação, estudantes e membros da comunidade local e regional, além de elaborar um relatório que foi apresentado à direção do *campus* e à comunidade acadêmica. Como parte desse processo, foram organizados e divulgados dois questionários de pesquisa para captar a opinião da população, alcançando um total de 1.114 participantes. Os resultados indicaram que a Licenciatura em Biologia era a preferência da comunidade, com 45,52% das respostas, seguida pela Licenciatura em Matemática, que obteve 24,48% das menções.

Além da consulta à comunidade, outro fator considerado na escolha do curso de licenciatura a ser ofertado foram os eixos tecnológicos dos cursos já existentes no *campus*. A Licenciatura em Matemática foi indicada, pois apresentava convergência com os eixos de Controle e Processos Industriais, Produção Industrial e Gestão e Negócios. Ainda, o *campus* já dispunha do corpo docente e da infraestrutura necessários para a implementação do curso.

Desse modo, no ano de 2018, a referida licenciatura foi escolhida para ser ofertada pelo IFPR – *Campus Campo Largo* e, no ano de 2019, houve sua aprovação por meio da Resolução de Criação nº 30, de 14 de junho de 2019, do Conselho Superior do IFPR, que instaurou o Projeto Pedagógico de Curso (PPC)⁵⁰. O primeiro ano de abertura de vagas foi 2020.

⁵⁰ O PPC de Licenciatura em Matemática, criado pela Resolução nº 30/2019, encontra-se disponível na íntegra em: https://ifpr.edu.br/campolargo/wpcontent/uploads/sites/6/2019/12/PPC_Licenciatura_Matematica_Versao_Pos_CONSUP.pdf.

No PPC, é possível verificar que a oferta do curso ocorre na modalidade presencial, no período noturno, com abertura anual de 40 vagas e periodicidade semestral, possibilitando a matrícula por disciplinas. Sua duração é de quatro anos, totalizando 3.200 horas, tendo como objetivo principal

[...] a formação de estudantes que compreendam os saberes da matemática, com dimensão didática, visando o fortalecimento das políticas públicas da Educação Básica (Ensino Fundamental II e Ensino Médio) e com elevado grau de responsabilidade social, comprometidos com as transformações sociais, políticas e culturais, capazes de atuar no mundo do trabalho, na perspectiva da edificação de uma sociedade mais justa e igualitária (IFPR, 2019, p. 23).

O referido documento afirma que o licenciando em Matemática adquirirá competências que o capacitarão para muitas ações e que

[...] o perfil desejável do professor dos cursos de licenciatura é o preparo para a docência, por meio de cursos que lhe garantam a capacidade de compreender os processos pedagógicos que envolvam o ambiente escolar e as situações de ensino – aprendizagem; um profissional crítico, capaz de contextualizar a área do curso na sociedade; experiência na sua área de formação, ser crítico, pesquisador, apoiar as ações de extensão do curso e do *campus*, e incentivar a inovação. Ainda, o licenciado em matemática terá formação para compreender a capacidade de realizar investigação científica, socialização do saber, produção cultural, desenvolvimento de soluções, além do preparo para empreender e cooperar, bem como para o respeito à diversidade e aos direitos humanos (IFPR, 2019, p. 32-33).

A concepção do curso baseia-se na ideia de que o processo formativo não se restringe ao ambiente escolar, mas ocorre em todas as interações humanas. Nesse contexto, a escola desempenha o papel de organizar e ensinar os conhecimentos de maneira interdisciplinar, visto que a formação integral do trabalhador abrange tanto as relações sociais quanto aquelas do campo profissional, contemplando o desenvolvimento de conhecimentos técnicos e a contribuição para a construção de uma sociedade democrática e inclusiva. Esse processo ocorre por meio do domínio de saberes científicos, tecnológicos, sociais, históricos e culturais (IFPR, 2019).

O PPC destaca que a construção dos conhecimentos matemáticos foi profundamente influenciada por correntes filosóficas ao longo da história, que moldaram tanto a compreensão do conhecimento quanto as metodologias de ensino e as políticas educacionais. No caso da Licenciatura em Matemática do *Campus Campo Largo*, adota-se uma abordagem prática e contextualizada, que valoriza os conhecimentos prévios dos estudantes e os incentiva a resolver problemas e a

desenvolver conhecimentos aplicáveis a situações reais. Embora o documento não siga explicitamente uma metodologia educacional específica, enfatiza a importância de métodos de ensino que considerem a diversidade, promovendo a inclusão e o respeito às diferenças (IFPR, 2019).

Complementando o lócus de aplicação da pesquisa, destaca-se que o *campus* possui um Laboratório de Matemática, o LabMat, espaço em que aconteceu grande parte do desenvolvimento deste estudo. Ele tem como premissa que os laboratórios de Matemática são ambientes utilizados por professores e estudantes e propícios para trabalhos colaborativos, o que pode favorecer a interação social entre os indivíduos. Por isso, acredita-se que ele vai além de uma estrutura física para resolução de exercícios, sendo um local de mediação pedagógica, de troca de saberes e de construção coletiva do conhecimento, alinhando-se aos princípios de uma educação inclusiva, crítica e dialógica.

Dialogando com esse pensamento, Bittar e Freitas (2005, p. 231) afirmam:

Nossa concepção de Laboratório de Educação Matemática vai além da exposição de uma coleção de materiais didáticos, que estariam ali para serem contemplados. Ele deve ser um espaço dinâmico que favoreça o intercâmbio de ideias e práticas pedagógicas em matemática. Para isso, é fundamental o envolvimento intelectual de professores e alunos nas atividades experimentais sendo desenvolvidas.

O LabMat conta com computadores, mesas de estudo, cadeiras, quadro de giz, *datashow*, diversos materiais didáticos, entre outros recursos. As mesas estão organizadas de duas formas: individualmente, para acomodar os computadores; e agrupadas em formato semelhante à letra “C”, com cadeiras dispostas de ambos os lados, para favorecer as mediações pedagógicas e a interação entre os participantes.

4.4 CONSTITUIÇÃO DOS DADOS

Apresentados os participantes e *lócus* da pesquisa, faz-se necessário conhecer os instrumentos utilizados para a constituição dos dados e a metodologia para analisá-los.

Para os professores, os instrumentos para constituição de dados incluíram: registros escritos, aplicação do protocolo *step-by-step*, gravações de áudio e vídeo e entrevistas semiestruturadas. Para os estudantes, utilizou-se um questionário

semiestruturado. Esses procedimentos foram conduzidos pela pesquisadora, que foi responsável pela logística. Os registros escritos relativos aos docentes ocorreram com a finalidade de questionar o motivo de terem aceitado contribuir colaborativamente com a pesquisa. Já a aplicação do protocolo fez parte da idealização dos (re)planejamentos com o DUA, enquanto as gravações de voz/vídeo e as entrevistas tiveram como desígnio capturar as percepções desse grupo.

A constituição dos dados das etapas 1 e 3 do protocolo utilizado ocorreu no LabMat. Já na etapa 2, as atividades foram realizadas inicialmente nas salas de aula – com a participação de professores e estudantes – e, após a aplicação do plano de aula, no LabMat, apenas com os discentes, que utilizaram os computadores para responder ao questionário. Os dados coletados estão transcritos e organizados no [Apêndice 3](#) e foram analisados por meio da ATD.

4.4.1 Análise textual discursiva como metodologia de análise de dados

Para estruturar a sistematização e análise dos dados, esta tese se baseou nos estudos da ATD de Moraes e Galiazzi (2006, 2011, 2016). Essa metodologia é uma técnica empregada em pesquisas qualitativas e em estudos educacionais em Ciências, permitindo uma análise para compreender e reconstruir conhecimentos sobre os temas investigados. Esta seção visa a apresentar a proposta de composição de dados por meio dessa metodologia, assim como a elaboração dos metatextos analíticos, que compuseram os resultados esperados nesse tipo de análise.

O metatexto analítico é um texto que descreve e interpreta os resultados de uma análise, frequentemente de dados qualitativos em pesquisas acadêmicas. Ele vai além da simples apresentação dos dados, oferecendo uma análise crítica e reflexiva sobre seus significados e implicações. Em outras palavras, trata-se de um texto que “olha para dentro” do material analisado, fornecendo *insights* sobre sua estrutura, sentidos e contextos.

A ATD inicia-se com a identificação e segmentação dos textos em unidades de significado, etapa conhecida como unitarização. Essas unidades podem ser ampliadas por meio da interação entre dados empíricos, teoria e interpretações do pesquisador, resultando em conjuntos adicionais de unidades. Durante a interpretação do significado atribuído pelo autor, o pesquisador recorre a palavras de outras fontes para uma compreensão mais profunda do texto. O próximo passo é a categorização,

na qual unidades de significado semelhantes são agrupadas, gerando diferentes níveis de categoria de análise (Moraes; Galiazzo, 2006, 2011, 2016).

A escrita desempenha um papel crucial na metodologia, atuando como ferramenta mediadora na construção de significados e na comunicação, sendo esta o processo pelo qual o emergente, ou seja, a nova compreensão, é transmitido e validado. Esse processo implica uma progressão do concreto para o abstrato, exigindo que o pesquisador realize uma interpretação minuciosa e sustente suas argumentações de maneira consistente. Os resultados são os metatextos analíticos (Moraes; Galiazzo, 2006, 2011, 2016).

A ATD não apenas orienta o pesquisador em termos metodológicos, mas também molda sua postura e compreensão em relação ao objeto de estudo. Ao adotá-la, o pesquisador mergulha profundamente nos textos, desvendando e desvelando camadas de significados e reconstruindo narrativas subjacentes. Isso influencia a maneira de pensar e interpretar os dados, levando a uma compreensão mais rica e contextualizada do fenômeno em estudo.

Além disso, a ATD promove uma postura reflexiva e crítica por parte do pesquisador, incentivando-o a questionar pressupostos, explorar múltiplas perspectivas e reconhecer suas próprias influências e preconceitos. Dessa forma, não apenas molda a técnica de análise, mas também a postura epistemológica e ética do pesquisador, contribuindo para uma pesquisa mais rigorosa e responsável:

Os relatos mostram que se envolver no tipo de análise proposto pela análise textual discursiva exige reconstrução dos entendimentos de ciência, superando paradigmas e solicitando construção de caminhos próprios de pesquisa. Isso implica em uma dialética entre insegurança e satisfação, entre prazer e angústia, exigindo aprender a lidar com a insegurança ao longo da pesquisa. Os mestres investigados, ao avaliarem os caminhos percorridos, mostram que isso exigiu construção de sua própria metodologia, exercício de aprendizagem que se torna efetivo com o envolvimento intenso na prática da análise. Construir os próprios caminhos representa um conjunto de movimentos em que o ponto de chegada e seu direcionamento necessitam permanentemente serem revistos. Ao final é que o pesquisador consegue atingir maior segurança e clareza do caminho percorrido (Moraes; Galiazzo, 2006, p. 119).

Trata-se, portanto, de uma metodologia que enriquece a pesquisa e molda o indivíduo como pesquisador. A escolha da ATD para esta tese convergiu com o objetivo do estudo, que consistia em desvelar as percepções de professores de Matemática de um curso de Licenciatura em Matemática sobre a aplicabilidade do

DUA em suas práticas docentes, bem como se alinhou com a pesquisa colaborativa adotada, ao incorporar uma atuação conjunta entre pesquisadora e participantes. Nesse processo, a produção de conhecimento ocorreu de forma integrada às vivências dos envolvidos, favorecendo o surgimento de reflexões e a elaboração coletiva de sentidos, por meio de um diálogo contínuo e construído a muitas vozes.

Posto isso, se faz importante conhecer um pouco mais sobre cada fase da metodologia.

4.4.1.1 Unitarização: desconstruindo para reconstruir

Inicialmente, realiza-se uma imersão sobre o significado da leitura e os sentidos diversos que podem ser construídos a partir do mesmo texto. Assim, se iniciam os trabalhos no *corpus*, que na ATD se refere ao conjunto de textos ou documentos analisados para investigar determinado fenômeno, tema ou problema de pesquisa. O *corpus* constitui a matéria-prima da análise, isto é, os dados que serão examinados e interpretados pelo pesquisador. Definido o *corpus*, passa-se para a desconstrução e unitarização dos textos.

Para tanto, tem-se o trabalho de significação, pois um texto pode ser objetivo em seus significantes, mas “não o é nunca em seus significados” (Moraes; Galiazzzi, 2011, p. 13). Todo texto possibilita uma multiplicidade de leituras, tanto por parte dos pesquisadores quanto dos leitores, pois todos têm suas experiências e referenciais teóricos e epistemológicos para interpretá-lo. Nesse sentido, a intenção da ATD nesta tese foi produzir e construir sentidos e significados a partir de um conjunto de textos.

Com o conjunto de textos selecionado, começa a etapa de análise, desconstruindo esses textos e realizando o processo de unitarização. O primeiro passo é desconstruir, desmontar esses textos, destacando seus elementos constituintes e colocando o foco nos detalhes e nas partes componentes. Com essa fragmentação, pretende-se perceber os sentidos em diferentes perspectivas, sendo o próprio pesquisador quem define em que medida fragmentará seus textos, resultando em unidades de significado. Para localizar a origem de cada unidade de significado do *corpus* no texto, utiliza-se a codificação, que consiste em inserir códigos e/ou letras.

Como na fragmentação do texto sempre se tende a descontextualizar as ideias, é importante que as unidades de significado sejam organizadas com sentido e contextualização; para isso, pode ser necessário incluir unidades de significado

anteriores ou posteriores. Isso é necessário porque, quando essas unidades são codificadas, elas se isolam e se corre o risco de perder a fidelidade das vozes dos sujeitos participantes da pesquisa (Moraes; Galiazzo, 2006, 2011).

O próximo passo da trajetória da ATD é a categorização. É interessante atribuir a cada unidade um título que remeta à ideia central da unidade; por isso, para atingir o rigor científico necessário para uma pesquisa qualitativa, é preciso uma profunda imersão do pesquisador no seu material, na sua produção do *corpus*.

4.4.1.2 Categorização: as peças de um mosaico

A categorização permite a emergência de compreensões e sentidos, a princípio inseguros e imprecisos, mas gradativamente ocorre a metamorfose, sendo, então, explicitados com rigor, clareza e objetividade. Eles surgem de um movimento dialético entre o pesquisador e os sentidos, não apenas de ir e vir no texto, mas de um intenso mergulho na “possibilidade de compactar ideias fragmentadas, oportunizando às mesmas o surgimento de um novo sentido, um novo significado” (Moraes; Galiazzo, 2006, p. 125).

As categorias não nascem prontas, elas precisam ser constantemente (re)qualificadas e há diversos nós. Ao tecer e (des)entrelaçar esses nós, o pesquisador precisa se preocupar com sua rede, principalmente com o centro dela, ou seja, com o núcleo das categorias emergentes. É esse amarrar e desamarrar de nós, o caos e a desordem, o construir e o reconstruir, que permite o surgimento do emergente que pode contribuir para desvelar o que está encobrindo o espelho – fazendo alusão a Bacury e Ferreira (2019).

Ainda em relação a esse processo, considera-se importante ressaltar que, em conjunto, as categorias desempenham um papel fundamental de constituir os elementos de organização dos metatextos que se pretende elaborar. É por meio delas que se realiza o exercício de expressar as novas compreensões possibilitadas pela análise e comunicá-las ao leitor.

4.4.1.3 Comunicação: a arte de se expressar

Este momento visa à construção de metatextos analíticos que expressem sentidos, nos quais a estrutura textual é construída por meio da unitarização e das

categorias resultantes das análises. Estabelecidas as categorias, emergem pontes entre elas, investigam-se possíveis sequências em que elas poderiam ser organizadas, buscando apresentar as intenções desses textos com clareza. Enquanto esse processo ocorre, é possível que o pesquisador desenvolva textos parciais para as possíveis categorias, que futuramente poderão ser incorporados ao texto como um todo (Moraes; Galiazzi, 2011).

Os metatextos resultantes não são somente interpretações e teorizações dos fenômenos investigados, mas também a construção de argumentos integradores. Portanto, a qualidade desses textos e dessas análises não depende somente da sua validade e confiabilidade, mas dos argumentos que o pesquisador elenca para argumentar e contra-argumentar, isto é, busca desvelar o objeto do estudo, mas também a experiência do pesquisador (Moraes; Galiazzi, 2011, 2016).

4.4.2 *O modus operandi* da análise textual discursiva nesta pesquisa

Contextualizada a metodologia, é importante apresentar como ela foi aplicada neste estudo para análise dos dados constituídos nos encontros com os professores, os quais foram planejados e replanejados de modo colaborativo. Não foram utilizadas categorias *a priori*, elas emergiram da imersão da pesquisadora no *corpus*, lendo, relendo e tecendo contradições e convergências com potencial de construir sentido, tanto para ela quanto para o leitor.

Este estudo utilizou um protocolo denominado *step-by-step* – detalhado adiante – como subsídio para a aplicabilidade do DUA. Para a constituição dos dados de análise e a composição do *corpus*, a pesquisadora selecionou falas dos professores durante os ciclos formativos, considerando aquelas que julgou relevantes e com possibilidades de responder à pergunta-problema. Com base nessas falas, organizou as narrativas em encontros e cenas.

É importante destacar que a escolha das falas e a elaboração das cenas não ocorreram de forma aleatória, mas seguiram critérios previamente estabelecidos. As falas selecionadas respeitaram a temática de cada encontro, fazendo alusão aos princípios do DUA. As cenas contidas nessas falas, por sua vez, relacionaram-se com as diretrizes dos princípios do DUA, sendo compostas por unidades de significado. Em outras palavras, as cenas foram elaboradas quando, em um encontro com temática específica, os participantes dialogaram sobre o mesmo assunto. Por

exemplo, se o tema do encontro foi o **princípio da Representação**, uma das cenas organizadas foi intitulada “Explorando o espectro das cores”, que se referiu à [diretriz da percepção](#). Para facilitar a localização das falas dos participantes nos encontros e cenas, foi estabelecida uma unidade de contexto. Esse arranjo auxiliou na organização das cenas, especialmente nos encontros em que não foi possível contar simultaneamente com a presença de todos os participantes.

Vale lembrar que, conforme já detalhado no capítulo 3 e ilustrado na Figura 8, com o intuito de ajudar na visualização e identificação da sistematização proposta pelo Guia do DUA, ao se referir aos princípios, optou-se por utilizar as respectivas cores em negrito: **Engajamento** (verde); **Representação** (roxâ); **Ação e Expressão** (azul). As diretrizes de cada princípio seguem as cores correspondentes e estão grifadas, enquanto os pontos de controle, os quais são destinados ao alcance das diretrizes, apenas seguem as cores relativas aos princípios de que tratam.

Dando continuidade, o *corpus* da pesquisa foi constituído pelas narrativas dos professores durante os encontros, objeto de estudo propriamente dito. Já os questionários aplicados aos estudantes contribuíram como apoio para a comunicação dos metatextos, oferecendo subsídios para a compreensão de situações mencionadas nas narrativas dos docentes, bem como para as interpretações realizadas pela pesquisadora. Além do fato de os discentes não serem o objeto de estudo principal, os questionários discentes foram mobilizados com um quantitativo reduzido, complementando a etapa de implementação, a fim ofertar um *feedback* para os docentes sobre seus planos de aula.

A aplicação da metodologia da ATD ocorreu via procedimentos manuais realizados pela pesquisadora, utilizando o *software* Word, sem o auxílio de ferramentas específicas para análise de dados⁵¹. A imersão da pesquisadora no

⁵¹ Ainda que este estudo tenha utilizado a análise manual, há pesquisas como a de Lorenzetti, Domiciano e Geraldo (2020) que apontam que, com o avanço da tecnologia, é possível a aplicação de ferramentas digitais, como os softwares de análise qualitativa do tipo *Qualitative Data Analysis* (QDA). Esses recursos encontram-se disponíveis tanto em plataformas gratuitas quanto pagas e facilitam a desconstrução, a identificação de trechos significativos para o problema de pesquisa em questão e a categorização do *corpus*. O pesquisador pode importar seus materiais, textuais ou visuais, em diversos formatos de arquivo para o QDA, que oferece múltiplos recursos para edição e organização das análises. Assim, ao realizar leituras detalhadas, é possível criar e estruturar códigos e subcódigos ao longo do processo analítico. Finalmente, os trechos que compõem as categorias e/ou subcategorias podem ser exportados para planilhas e gráficos, ficando disponíveis para *download* e compartilhamento.

corpus, por meio desse processo manual de desconstrução e reconstrução, possibilitou a identificação e a eleição de categorias emergentes.

Mesmo que os encontros⁵² tenham ocorrido em momentos diferentes, eles contaram com uma sequência lógica de (re)planejamentos, por isso estão aqui dispostos em uma ordem, sendo organizados da seguinte maneira:

- a) Tema: referente aos princípios da estrutura do Guia do DUA, ou seja, **princípio do Engajamento**, **princípio da Representação** e **princípio da Ação e Expressão**.
- b) Unidade de significado: trechos de falas de participantes que se relacionam com os temas, localizados por meio da codificação.
- c) Unidade de contexto: localização das falas desses participantes nos encontros e cenas.
- d) Categoria: síntese e organização de um conjunto de informações relevantes, a partir das quais emergiram categorias que compuseram o processo de análise. São construções conceituais elaboradas durante o percurso interpretativo, resultantes da leitura atenta e reflexiva dos dados textuais.

Ainda sobre a unidade de significado, conforme já descrito neste capítulo, os professores foram identificados com os códigos **PA**, **PB**, **PC**, **PD** e **PE**, em ordem aleatória. Para a pesquisadora, utilizou-se como codificação a inicial **P** isolada.

De modo geral, no texto, a codificação resguarda o anonimato dos participantes. Já no tocante à ATD, permite uma melhor localização das falas no texto, principalmente porque os encontros ocorreram em colaboração e as cenas não são fragmentadas ou aleatórias. Assim, optou-se por realizar a seguinte codificação: letras maiúsculas; código da pesquisadora ou professor; letra “**E**”, de encontro, e seu número correspondente; letra “**C**”, de cena, e número correspondente em cada encontro; letra “**L**”, de linha, ou seja, a linha em que a fala tem início, dentro de cena

Ainda que a utilização de softwares seja promissora, fidedigna para a pesquisa e tenha o intuito de facilitar a vida do pesquisador, “uma inserção e apropriação crítica da tecnologia é o caminho mais adequado quando se pensa na formação de pesquisadores capazes de compreender o mundo permeado por ferramentas tecnológicas” (Lorenzetti; Domiciano; Geraldo, 2020, p. 978).

⁵² A desconstrução de cada encontro está demonstrada no [Apêndice 3](#).

específica de cada encontro, conforme transcrição constante do [Apêndice 3](#). Exemplificando: **PAE1C3L25** corresponde ao Professor A, Encontro 1, Cena 3 e a fala tem início na linha 25 dessa cena.

No que diz respeito às categorias e subcategorias, é relevante destacar que, no exame de qualificação desta tese, as categorias e algumas subcategorias já haviam sido elencadas, não tendo havido alteração. As modificações ocorreram na adição das subcategorias (E) e (F), na categoria 2 – Dificuldades. A categoria 3 – O que os professores desejam estava delineada na qualificação, mas, no decorrer do trabalho, emergiram as subcategorias (A), (B), (C) e (D). O Quadro 5 apresenta as categorias e subcategorias de análise.

QUADRO 5 – CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS DE ANÁLISE

| Categoria | Subcategorias |
|-----------------------------------|---|
| 1 - O que os professores já fazem | (A) O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA (B) O que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA |
| 2 - Dificuldades | (A) Dificuldade em relação à falta de formação docente (B) Dificuldades referentes à comunicação com a gestão (C) Dificuldades quanto à heterogeneidade do corpo discente (D) Dificuldades de compreensão sobre o DUA (E) Dificuldades quanto à carga horária (F) Dificuldades quanto ao quantitativo de estudantes que lecionam ou concentrados na mesma sala de aula |
| 3 - O que os professores desejam | (A) Melhorar a comunicação com a gestão (B) Que os estudantes aprendam (C) Que a profissão seja mais valorizada (D) Que os estudantes sejam professores |

FONTE: A autora (2024).

4.5 PLANEJANDO E (RE)PLANEJANDO

A ideia inicial deste estudo era que cada professor aplicasse, em um único plano de aula, um planejamento com o DUA que abrangesse todas as diretrizes dos três princípios. Como apresentado no capítulo 3, cada princípio apresenta três diretrizes, sendo elas de **Acesso**, **Desenvolvimento** ou **Empoderamento**. O DUA tem um total de nove diretrizes, compostas por diversos pontos de controle, que abrangem sugestões para que elas sejam alcançadas. Por exemplo, o **princípio do Engajamento** apresenta três diretrizes, sendo que a de **Acesso** consiste em oferecer opções para **capturar o interesse**. Para atingi-la, há os pontos de controle: **otimizar a escolha individual e a autonomia; otimizar relevância valor e autenticidade; minimizar**

ameaças e distrações. Portanto, nesses pontos de controle, há variadas sugestões de aplicação.

Para possibilitar uma melhor visualização da complexidade do DUA, a Tabela 1 apresenta uma relação quantitativa entre as diretrizes e os pontos de controle pertencentes a cada princípio.

TABELA 1 – QUANTIFICAÇÃO DAS DIRETRIZES E PONTOS DE CONTROLE DO GUIA DO DUA 2.2 (VERSÃO 2018)

| <u>Diretriz</u> | <u>Engajamento</u> | | <u>Representação</u> | | <u>Ação e Expressão</u> | |
|-----------------|--------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | <u>Diretriz</u> | <u>Ponto de controle</u> | <u>Diretriz</u> | <u>Ponto de controle</u> | <u>Diretriz</u> | <u>Ponto de controle</u> |
| Acesso | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| Desenvolvimento | 1 | 4 | 1 | 5 | 1 | 3 |
| Empoderamento | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 5 |
| Total | 3 | 10 | 3 | 12 | 3 | 10 |

FONTE: A autora (2025).

Há, portanto, um total de 32 pontos de controle e nove diretrizes, sendo importante destacar que, para cada ponto de controle, há diversas sugestões e exemplos de como esse tópico específico deve ser aplicado. Uma vez que cada ponto de controle podia ter mais de quatro questões a ser analisadas, isso elevou o grau de “checagem” da aplicação do guia para mais de 120 itens a ser verificados. Diante disso, o pensamento inicial de que cada professor aplicasse em apenas um plano de aula todas as diretrizes do DUA de todos os princípios foi replanejado. Isso aconteceu devido à inviabilidade de tempo de aula, pois os docentes encontravam-se em um período de pós-greve nacional dos servidores federais da educação e havia muitas incertezas. Além disso, como também já exposto no capítulo 3, a estrutura do DUA não oferece explicação consistente quanto à sua implementação, ou seja, não apresenta quantas diretrizes devem ser aplicadas para ser considerado um plano de aula embasado na estrutura. Assim, por exemplo, se o professor aplicasse apenas a diretriz de capturar o interesse do **princípio do Engajamento**, já poderia ser suficiente para se considerar um plano de aula com o DUA? Há a necessidade de o plano de aula conter os três princípios? Todas as diretrizes de **Acesso**, **Desenvolvimento** e **Empoderamento** precisam estar presentes?

A possibilidade de a pesquisadora criar uma sistematização para aplicação do DUA direcionada para um plano de aula não foi descartada, mas, em um primeiro momento, se distanciou ante as dúvidas operacionais da própria estrutura.

Antes disso, foi realizada uma busca por um plano de aula com o DUA que estivesse mais “consolidado”, a fim de orientar e respaldar este estudo, algo desenvolvido pelos próprios pesquisadores do CAST. Também seria interessante que esse plano de aula permitisse o emprego da metodologia da pesquisa colaborativa. Nesse intuito, a varredura concentrou-se no *site* do CAST, o que resultou em alguns materiais que poderiam contribuir com este trabalho, como o livro *DUA agora! Um guia do professor para aplicar o Desenho Universal para Aprendizagem nas salas de aula atuais*⁵³, porém ele não estava disponível de modo gratuito, por isso não foi utilizado.

Em uma das investigações e leituras dos materiais disponíveis gratuitamente no *site* do CAST, a pesquisadora se deparou com o artigo de Posey (2019), intitulado *Usando o DUA para superar barreiras para a aprendizagem*⁵⁴. Quando selecionado o acesso ao artigo, a conta foi logada no *site* Understood, instituição parceira do CAST, que se denomina “uma organização sem fins lucrativos dedicada a moldar o mundo para a diferença. Fornecemos recursos e apoio para que pessoas que aprendem e pensam de maneira diferente e possam prosperar na escola, no trabalho e ao longo da vida”⁵⁵ (Understood, 2025, tradução nossa). O *site* do CAST, no entanto, pouco explana sobre essa parceria.

De acordo com informações disponíveis no *site* da parceira, Allison Posey é uma pesquisadora que auxilia o CAST no desenvolvimento de conteúdos e materiais para apoiar o *design* de experiências de aprendizado que alcancem e envolvam estudantes com aprendizagens diferenciadas. Ela é autora de livros e webinários pelo CAST, liderando programas de qualificação profissional e oportunidades para implementar o DUA, trabalhando para integrar conhecimentos atuais da neurociência com práticas instrucionais. Antes de ingressar no CAST, era professora de Ciências no Ensino Médio e em faculdades comunitárias, lecionando disciplinas como Genética, Anatomia, Fisiologia, Biologia, Neurociência e Psicologia. Ela obteve um diploma em Mente, Cérebro e Educação pela Harvard Graduate School of Education, onde também atuou como assistente de ensino para disciplinas como Neurociência Educacional e Formulação de Pesquisa Científica para Compreensão Pública (Understood, 2023).

⁵³ Em inglês: *UDL now! A teacher's guide to applying Universal Design for Learning in today's classrooms*,

⁵⁴ Em inglês: *Using UDL to break down barriers to learning*.

⁵⁵ “*Understood is a nonprofit dedicated to shaping the world for difference. We provide resources and support so people who learn and think differently can thrive – in school, at work, and throughout life*”.

Com o conhecimento da Understood, iniciou-se uma nova varredura no *site* dessa instituição com o intuito de localizar recursos instrucionais gratuitos que contemplassem um direcionamento de aplicação de um plano de aula baseado no DUA. Identificou-se o modelo de planejamento de aulas desenvolvido por Posey (2019), contendo o *template* denominado *Step-by-step planner: UDL lesson design*⁵⁶. Esse modelo está originalmente disponível em inglês⁵⁷ e, para este estudo, a pesquisadora o nomeou apenas de *step-by-step*. Sua adaptação e tradução para o português constam do [Apêndice 4](#).

Analisando o modelo *step-by-step* de Posey (2019), constatou-se que ele converge com a proposta desta tese, além de viabilizar uma aplicação colaborativa. Diante disso, ampliou-se a busca em bases de dados, como a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), a Scientific Electronic Library Online (SciELO) e a plataforma Education Resources Information Center (ERIC). No entanto, não foram encontradas referências à aplicação do referido modelo.

Como discutido no capítulo 3, autores como Murphy (2020) e Boysen (2024) destacam os desafios na implementação do DUA. Nesse cenário, optou-se por adotar o modelo *step-by-step* neste estudo, por se tratar de um protocolo desenvolvido por pesquisadora vinculada ao CAST, que apresenta potencial de suporte à aplicação do DUA, além de dialogar diretamente com os objetivos da pesquisa. Não tendo sido sua utilização identificada em outros estudos, sua adoção nesta tese se mostra inovadora.

Assim, a pesquisa foi planejada e (re)planejada até que se chegasse ao *step-by-step* para a aplicabilidade do DUA em planos de aula docentes.

4.5.1 *Step-by-step*

Esta seção tem como objetivo apresentar o modelo ou protocolo *step-by-step*, idealizado por Posey (2019), bem como suas concepções. Sua proposta de planejamento de aula com base no DUA se fundamenta em três pilares: os objetivos; a variabilidade dos estudantes, compreendida nesta pesquisa como as diferenças individuais e as diferenças de aprendizagem; e o *design* do ambiente, entendido por

⁵⁶ Em tradução livre: Planejamento passo a passo: design de aula com DUA.

⁵⁷ Disponível em: https://assets.ctfassets.net/p0qf7j048i0q/7vXo4bBocglQvcdUzeNDmv/ea7f4880d59f6321072b47699085e1d4/StepbystepplannerUDL_Understood.pdf. Acesso em: 17 set. 2023.

Posey (2019) como as barreiras curriculares, ou seja, o currículo constitui o ambiente ao qual a autora se refere.

Esses pilares são distribuídos em três etapas: (i) projetar proativamente; (ii) implementação; (iii) reflexão e (re)*design*. A primeira etapa implica analisar o propósito da aula, antecipar a variabilidade dos estudantes e integrar estratégias de *design* ao planejamento da lição. Isso permite minimizar os obstáculos à aprendizagem e assegurar que todos tenham oportunidades de percorrer diferentes trajetos para alcançar um mesmo objetivo.

Uma das etapas mais críticas do planejamento no DUA diz respeito à análise e compreensão das diferentes partes do objetivo da aula, as quais correspondem aos resultados mensuráveis da lição e são frequentemente denominados objetivos principais (Posey, 2019).

No modelo *step-by-step*, há um foco central na variabilidade dos estudantes, pois, em um ambiente de aprendizagem fundamentado no DUA, são esperadas diferenças nas experiências, nos contextos e nos conhecimentos prévios dos alunos. Para responder a essa diversidade, incorporam-se opções flexíveis às aulas, acessíveis a todos. Essa flexibilidade possibilita que professores e alunos dialoguem sobre como diferentes ferramentas e recursos podem apoiá-los no processo de aprendizagem, enquanto avançam em direção ao objetivo comum (Posey, 2019).

A etapa 1 exige, portanto, atenção especial às barreiras presentes no *design* do ambiente, especificamente no currículo. Posey (2019) destaca que, em uma sala de aula, é fundamental transformar a concepção dos objetivos curriculares, das avaliações, dos métodos e dos materiais⁵⁸, em vez de focar apenas na “adaptação” dos estudantes. Nesse contexto, o professor pode se questionar: por que seus estudantes não estão engajados? No entanto, uma reformulação mais produtiva dessa pergunta seria: como o *design* da lição pode promover maior envolvimento dos discentes?

Projetar proativamente oferece um exemplo prático, que pode ser utilizado como ponto de reflexão em sala de aula. Assim, imagine que os estudantes devem ler sobre os estágios da metamorfose da borboleta e, em seguida, construir um diagrama representando esse processo. Essa lição contempla três objetivos: realizar a leitura;

⁵⁸ Retomando o exposto no capítulo 3, em que os idealizadores do DUA entendem como concepção de currículo “objetivos de aprendizagem, os meios de avaliação, os métodos de ensino e os materiais” (Meyer; Rose; Gordon, 2024, tradução nossa).

compreender os estágios da metamorfose; e representar o processo por meio de um diagrama. Embora todos sejam relevantes, é fundamental que o professor identifique qual é o objetivo principal dessa etapa da lição. Ao final, espera-se que os estudantes consigam integrar os três objetivos, alcançando uma compreensão mais ampla e articulada do conteúdo (Posey, 2019).

Planejar com o DUA exige que o professor dê um passo atrás e reconheça as possíveis barreiras existentes em relação a cada uma das tarefas propostas, como a leitura, a aprendizagem de um processo científico ou a construção de um diagrama. A partir desse reconhecimento, é possível oferecer suportes adequados para superar tais obstáculos. Por exemplo (Posey, 2019):

- a) Se o objetivo principal da lição for desenvolver a compreensão leitora, o envolvimento com o tema poderá representar uma barreira significativa, afinal o conteúdo sobre a metamorfose da borboleta pode não ser interessante para todos. Nesse caso, apresentar a leitura em diferentes tópicos, permitindo que os alunos escolham o que mais lhes atrai, pode favorecer o engajamento e, consequentemente, o desenvolvimento das habilidades de leitura.
- b) Se o objetivo principal for a aprendizagem das etapas da metamorfose da borboleta, a leitura de um texto complexo poderá representar uma barreira. Como, neste caso, a leitura não constitui o foco central da aula, alternativas como a conversão de texto em fala ou o uso de um vídeo explicativo sobre as etapas do processo podem ser estratégias eficazes para apoiar os estudantes.
- c) Se o objetivo principal for aprender a diagramar um processo científico, a dificuldade em identificar quais informações devem ser incluídas poderá representar uma barreira significativa. Neste caso, oferecer a opção de utilizar um modelo ou permitir a colaboração com um colega pode contribuir para superar este obstáculo, auxiliando o estudante na compreensão da estrutura e dos elementos essenciais à construção de um diagrama representativo do processo científico.

Nesse sentido, Posey (2019) destaca que o modelo de planejamento *step-by-step* pode contribuir significativamente para a análise dos objetivos e para a definição do conteúdo central ou das habilidades que o professor deseja que os estudantes desenvolvam. Além disso, o protocolo enfatiza a importância do trabalho colaborativo

com outros profissionais da educação, evidenciando como essa interação pode se tornar uma oportunidade valiosa para o desenvolvimento das diferentes etapas do planejamento.

A etapa 2, correspondente à implementação, envolve facilitar e observar a aula com o objetivo de obter *feedbacks* sobre como os estudantes estão desenvolvendo suas habilidades, potencialidades e dificuldades. Em uma sala de aula orientada pelo DUA, os discentes têm autonomia para tomar decisões relacionadas às suas aprendizagens. Por essa razão, Posey (2019) afirma que as lições são “facilitadas”, e não “ensinadas” no sentido tradicional. Os estudantes são incentivados a conectar a aprendizagem a questões do mundo real que consideram relevantes, além de ser convidados a demonstrar o que sabem por meio de diferentes formas de expressão. Dessa maneira, constroem a partir de seus conhecimentos prévios e avançam no desenvolvimento de competências que os aproximam do perfil de “aprendizes especialistas” na disciplina.

O protocolo oferece orientações específicas para facilitar a lição, como o estabelecimento de objetivos acessíveis. Uma das estratégias importantes é ofertar diferentes opções sobre como os estudantes podem apresentar seus trabalhos. Por exemplo, caso um aluno demonstre dificuldade com um novo conceito, pode-se disponibilizar uma gravação em vídeo de curta duração com as ideias-chave ou uma lista com marcadores contendo essas informações. O estudante, então, pode escolher uma ou mais dessas alternativas, conforme sua preferência ou necessidade. É fundamental que o professor observe se há, de forma consistente, opções disponíveis que permitam aos discentes acessar o conteúdo e expressar suas aprendizagens de maneiras diversificadas (Posey, 2019).

Para obter *feedbacks*, é essencial que o docente observe atentamente os estudantes durante a aula, a fim de verificar se estão utilizando as opções de facilitação disponibilizadas. No entanto, não são apenas os educandos que fornecem retornos sobre o processo de aprendizagem. Segundo Posey (2019), o professor também deve oferecer devolutivas sobre o progresso dos alunos. Para isso, é fundamental que estes compreendam o que precisam – ou não – para alcançar os objetivos estabelecidos. Cabe ao professor interpretar os *feedbacks* evidenciados pelos alunos e, a partir disso, orientá-los de forma intencional em direção às metas de aprendizagem.

A etapa 3 do *step-by-step* inclui a reflexão e (re)*design*. A reflexão busca uma avaliação instrucional para que se possa (re)pensar e (re)planejar as tarefas futuras por meio da experiência de aprendizado das etapas anteriores. Por isso, são fundamentais as respostas dos estudantes e a observação do professor sobre como eles progrediram e o que apoiou o aprendizado.

Posey (2019) direciona a reflexão do professor para alguns questionamentos, tais como: o objetivo estabelecido na etapa 1 era significativo e desafiador? Os estudantes sabiam qual era o objetivo e como podiam progredir? O *design* da lição antecipou a variabilidade? Como foi a gama de envolvimento, compreensão prévia e habilidades? Havia opções flexíveis disponíveis para engajamento, representação e ação e expressão para que os estudantes pudessem escolher? O *design* da lição poderia reduzir ainda mais as barreiras? Qual parte do conteúdo precisaria ser ensinada novamente? É possível identificar uma ou duas novas ideias que poderiam ser integradas ao *design* da lição da próxima vez? E qual(is) seria(m) essa(s) possibilidade(s)? De que maneira o professor poderia atuar colaborativamente com colegas para obter ideias que auxiliariam na redução de barreiras curriculares?

Posey (2019) ainda afirma que, à medida que o ano avança, o docente conhece melhor seus estudantes, que vão ficando mais familiarizados com as ferramentas e estratégias flexíveis disponíveis. O planejamento de lições com DUA se torna, então, mais automático e ajuda todos os estudantes a se tornar aprendizes especialistas.

Eis o modelo proposto por Posey (2019), sobre o qual se tecem alguns apontamentos. Um deles converge com a afirmação de que, “à medida que o ano avança”, o professor passa a conhecer melhor seus estudantes. Reconhece-se que há um tempo gradual necessário para que esse conhecimento se aprofunde, porém este estudo considera paradoxal a ideia de que o professor possa conhecer “todos” os estudantes em “todos” os seus aspectos, uma vez que a singularidade de cada sujeito e a dinamicidade do processo educativo tornam essa expectativa irrealizável em sua totalidade.

Esta tese diverge do plano proposto por Posey (2019) no que se refere ao *design* do ambiente, compreendido no protocolo *step-by-step* como as barreiras curriculares. Essa discordância decorre do fato de que, no exemplo da atividade sobre a metamorfose da borboleta, a autora considera apenas as barreiras que o professor deve enfrentar para atender às necessidades dos estudantes. Nesse sentido, sugere

que o docente ofereça opções como conversão de texto em fala ou vídeos explicativos para alunos com dificuldades de leitura. Ao focar exclusivamente nas adaptações feitas pelo professor, não problematiza o próprio currículo como uma construção que pode, por si só, gerar barreiras ao acesso e à participação.

Nesse aspecto, além das próprias barreiras curriculares, o sistema escolar pode impor obstáculos adicionais ao trabalho docente, como a ausência de tecnologias adequadas. Observa-se, portanto, que o protocolo *step-by-step* não contempla contextos mais amplos relacionados às barreiras curriculares. Afinal, o discurso do DUA tende a enfatizar sua aplicabilidade universal, sem considerar as diferentes realidades das salas de aula ao redor do mundo. Situações como cargas horárias extensas, turmas superlotadas, excesso de burocracia e ausência de formação continuada também podem constituir barreiras significativas, tanto para a implementação do currículo quanto para o trabalho do professor.

No que diz respeito à afirmação de Posey (2019) presente na etapa de implementação, de que, em uma sala de aula com o DUA, os estudantes têm autonomia para assumir o controle sobre algumas decisões sobre suas aprendizagens, este estudo converge parcialmente com tal perspectiva. No **princípio do Engajamento** do DUA, a [diretriz da autorregulação](#) se refere à capacidade de uma pessoa controlar e direcionar seu próprio comportamento, cognição e emoções para atingir metas específicas. Isso inclui habilidades como autoavaliação, estabelecimento de metas, planejamento, monitoramento do progresso, tomada de decisões e ajustes de estratégias conforme necessário. Diante disso, esta pesquisa tem como posicionamento que o estudante não pode ter o total controle sobre sua aprendizagem, mas é viável que ele desenvolva o controle sobre algumas decisões, a exemplo de suas emoções.

Ainda sobre os posicionamentos desta pesquisa em relação ao protocolo de Posey (2019), cabe destacar que este estudo não corrobora com a afirmativa de que as lições são “facilitadas”, em vez de “ensinadas”. Afinal, o ato de mediação do professor é fundamental para o estabelecimento de contradições que provocam o progresso da aprendizagem, pois permite aos educandos enfrentar desafios, questionar suas próprias ideias e desenvolver um pensamento crítico, contribuindo significativamente para a construção colaborativa do conhecimento.

Após essa explanação sobre o planejamento e (re)planejamento da pesquisa, incluindo a decisão de utilizar o *step-by-step*, a contextualização de como ele foi

localizado pela pesquisadora, a idealização do protocolo por Posey (2019) e a discussão sobre alguns pontos de divergência, passa-se para a exibição de como se construiu o roteiro da pesquisa, expondo tanto os planejamentos teóricos dos encontros quanto as ações efetivamente realizadas.

4.6 ETAPA 1: OS ENCONTROS – O PLANEJADO E O EXECUTADO

Esta seção apresenta o roteiro dos ciclos formativos com os professores e uma breve descrição de como eles transcorreram. O Quadro 6 detalha o percurso de cada encontro, demonstrando as temáticas, a duração, a quantidade de docentes participantes (além da pesquisadora), o local e data em que eles ocorreram.

QUADRO 6 – ROTEIRO DOS ENCONTROS

| Encontro | Temática | Duração | Participantes | Local/Data |
|----------|---|--|---|----------------------|
| 1 | Unindo saberes e compartilhando experiências | 2h43 | 5 docentes | LabMat/Setembro 2023 |
| 2 | Redirecionando caminhos: Engajamento | 1h48 | 5 docentes | LabMat/Outubro 2023 |
| 3 | Traçando o destino: Representação | 54 min | 5 docentes | LabMat/Dezembro 2023 |
| 4 | A arte de expressar-se: Ação e Expressão | 50 min 1h08 58 min | 2 docentes 2 docentes 1 docente | LabMat/Março 2024 |
| 5 | O processo de (re)design: uma perspectiva reflexiva | 19 min 14 min 22 min 22 min 36 min | 1 docente 1 docente 1 docente 1 docente 1 docente | LabMat/Outubro 2024 |

FONTE: A autora (2024).

Reunir os professores de Matemática do *Campus Campo Largo* para trabalhar de forma colaborativa representou um desafio. Esses docentes, que atuam tanto no núcleo comum dos cursos de Ensino Médio Integrado quanto nas disciplinas técnicas de cursos superiores, como a Licenciatura em Matemática, lecionavam em todos os cursos oferecidos pela instituição. Além disso, suas cargas horárias estavam distribuídas nos três turnos – matutino, vespertino e noturno –, acumulando ainda o compromisso da oferta de horário de atendimento aos estudantes, realização de atividades de pesquisa e/ou extensão, planejamento e funções administrativas.

Diante dessa especificidade da rotina dos professores e da necessidade de otimização do tempo, o roteiro inicial foi elaborado com um total de três encontros colaborativos entre a pesquisadora e os professores participantes.

O primeiro encontro, com duração mais extensa, foi estruturado como uma roda de conversa e teve por objetivo promover a sensibilização dos docentes sobre a temática da educação inclusiva, bem como o estudo da estrutura do DUA. Esse momento contou com a contribuição da pesquisadora Loretta Derbli Durães da Luz Rosolem⁵⁹. Ao final da atividade, cada professor deveria selecionar um conteúdo para aplicar o DUA e, de forma colaborativa, preencher a etapa 1 do protocolo *step-by-step*.

O segundo encontro teria como finalidade proporcionar um momento para que os professores discutessem suas experiências de aplicação do DUA em sala de aula, correspondendo à etapa 2 do protocolo. Por fim, a última formação seria destinada à etapa 3, que envolve a reflexão sobre o processo desenvolvido nas etapas anteriores e o possível (re)design dos planos de aula. Essa reflexão ocorreria de forma coletiva, mediante conversa entre todos os docentes, e individualmente, por meio de uma entrevista semiestruturada. Embora essa entrevista não fizesse parte do protocolo original, foi incluída como subsídio para uma melhor compreensão sobre o percurso de cada participante no processo formativo.

Entretanto, conforme apresentado no Quadro 6, esse roteiro precisou ser (re)planejado a pedido dos professores, mantendo-se os princípios da pesquisa colaborativa. O novo roteiro passou a contar com cinco encontros, dos quais os quatro primeiros corresponderam à etapa 1 do protocolo *step-by-step*, denominada projetar proativamente. A etapa 2, de implementação, não foi contabilizada como um encontro, mas envolveu a aplicação dos (re)planejamentos docentes com base no DUA em sala de aula, além da realização de avaliações, tanto por parte dos estudantes – por meio de um questionário – quanto dos professores, que responderam aos questionamentos do *step-by-step* durante ou após as aulas. O último encontro correspondeu à etapa 3, dedicada à reflexão e ao (re)design, e foi realizado com cada professor.

Cabe ressaltar que o processo dos ciclos formativos foi pensado e repensado para que estivesse alinhado com as ideias da pesquisa colaborativa elencadas por Carvalho e Vitaliano (2015) e Boavida e Ponte (2002) e direcionado para a aplicabilidade com o DUA.

Ainda sobre os temas do roteiro, é importante destacar que se buscou oferecer um planejamento de formação docente alinhado às premissas e aos

⁵⁹ Currículo disponível em: <http://lattes.cnpq.br/0551693179644718>.

princípios do DUA. Nesse sentido, a etapa 1 do *step-by-step* foi estruturada para dialogar com o **princípio do Engajamento**; a etapa 2, com o da **Representação**; e a etapa 3, com o da **Ação e Expressão**. As temáticas também foram organizadas previamente com o objetivo de compor os temas e as unidades de significado utilizados na análise da constituição dos dados e na elaboração do *corpus*.

4.6.1 Encontro 1: Unindo saberes e compartilhando experiências

O encontro ocorreu presencialmente no LabMat e contou com a participação da pesquisadora e cinco professores de Matemática, sendo quatro de forma presencial e um *on-line*. A formação teve duração de 2 horas e 43 minutos.

4.6.1.1 O planejado

O planejamento inicial da formação docente teve como base os princípios do DUA, alinhando-se tanto ao protocolo *step-by-step* quanto aos pressupostos da pesquisa colaborativa. A proposta do primeiro encontro foi organizada como uma roda de conversas, com o intuito de criar um ambiente acolhedor e não avaliativo, promovendo o diálogo entre os professores sobre educação inclusiva.

Para o **princípio do Engajamento**, direcionou-se trabalhar a temática da educação inclusiva, a fim de promover a sensibilização e o envolvimento dos participantes. Para o **princípio da Representação**, foi abordada a variabilidade dos indivíduos e introduzidas discussões sobre o DUA. Por fim, o **princípio da Ação e Expressão** foi organizado para apresentar a estrutura do DUA como uma possibilidade para atender aos tópicos anteriores.

A estrutura do encontro foi dividida em três momentos principais:

- a) Momento 1: sensibilização para a educação inclusiva, com atividades individuais e em grupo, vídeos e exemplos práticos que despertassem a percepção da diversidade dos contextos escolares e das necessidades dos estudantes; apresentação da relação entre o DUA e a teoria das inteligências múltiplas, com o uso de gráficos para evidenciar a variabilidade entre os próprios professores.
- b) Momento 2: introdução ao DUA por meio de diferentes formas de representação, como vídeos sobre o funcionamento cerebral e navegação

no site do CAST; entrega aos participantes de versão adaptada da tabela do DUA para destacar diretrizes aplicáveis em sua prática; apresentação de exemplo prático do uso do DUA no ensino do plano cartesiano, antecipando possíveis barreiras formativas.

- c) Momento 3: momento de expressão livre dos professores sobre o que compreenderam da formação (oralmente, por escrito, em desenho ou áudio); seleção de um conteúdo desafiador do curso de Licenciatura em Matemática para iniciar a etapa 1 do protocolo *step-by-step*.

4.6.1.2 O executado

A aplicação da proposta formativa revelou-se condizente com a dinâmica cotidiana da sala de aula, na qual o planejamento, embora necessário, frequentemente requer (re)adequações em função das interações e demandas emergentes.

No encontro 1, o executado foi diferente do planejado, pois as discussões entre os participantes se delongaram, proporcionando sensibilização e levantamento das necessidades de demanda de formação dos professores. O **princípio do Engajamento** teve um enfoque maior, não havendo tempo hábil para trabalhar os demais princípios do DUA. Contudo, os professores solicitaram mais encontros para estudar o DUA.

O primeiro encontro teve início com a apresentação da pesquisa, seguida pelo convite de participação para os professores e coleta das assinaturas do TCLE. Todos os cinco professores aceitaram participar do estudo. A pesquisadora expressou a importância da pesquisa colaborativa e agradeceu a participação de todos, reforçando que nada é alcançado isoladamente, especialmente no que diz respeito à educação inclusiva.

Na sequência, exibiu-se o roteiro para os docentes, procurando identificar os motivos pelos quais a inclusão escolar enfrenta barreiras para sua prática e como a atividade docente pode contribuir para a perpetuação dessa realidade. Conceituou-se, então, a educação inclusiva de acordo com a Unesco, aproveitando a oportunidade para propor uma reflexão crítica sobre a educação para todos e o quanto é preciso que a sociedade e a escola evoluam em políticas públicas. Nesse momento,

fez-se um recorte sobre a distinção entre educação inclusiva e educação especial, com esclarecimentos sobre essa última.

Houve a explicação e emprego da dinâmica do “desenho sem fio” como instrumento para proporcionar a percepção sobre si e sobre o outro dentro do grupo. A atividade consistiu em posicionar os participantes em uma fila indiana, com cada um observando um papel em branco apoiado nas costas do colega à frente e segurando uma caneta. Dois desenhos foram apresentados: um simples, representando uma flor, e outro mais complexo, retratando uma tenda de circo. O primeiro integrante da fila observava o desenho e tentava reproduzi-lo no papel posicionado nas costas do colega. Este, por sua vez, tinha de sentir os traços e tentar reproduzir sua percepção nas costas do próximo da fila. Dessa forma, a informação passava de pessoa para pessoa até chegar ao final da fila. O último participante apoiava seu desenho no quadro de giz.

No fim da dinâmica, os participantes mostraram seus desenhos uns para os outros e compararam as imagens iniciais – a flor e o circo – até o desenho final. Realizou-se, então, um momento de diálogo com base nos desenhos da dinâmica. A conversa provocada abordou a questão: “Como você percebe o que o outro fez?”. Essa reflexão teve duração de 31 minutos.

Exibiu-se o vídeo *Como nosso cérebro aprende?*⁶⁰ e, na sequência, relacionaram-se alguns apontamentos do DUA e fez-se uma conexão com a teoria das inteligências múltiplas, de Gardner, a qual foi explicada brevemente. Aplicou-se a proposta do gráfico em teia como uma atividade prática para representar essa teoria e mostrar a variabilidade dos indivíduos. Após essa ação, houve um breve momento de reflexão e discussão, seguido de intervalo.

Dando sequência ao encontro, cada professor recebeu o Guia do DUA de 2022, impresso da versão digital traduzida e adaptada para o português, disponibilizada no site do CAST quando da aplicação deste estudo (entre 2023 e 2024) e apresentada nesta pesquisa na Figura 8. O intuito foi que eles pudessem destacar aquilo que mais os instigava para aplicação em um conteúdo de sua escolha.

Foram explicados os três princípios do DUA e suas relações com as redes neurológicas, de acordo com os idealizadores. O Guia do DUA reforça essa conexão ao oferecer, para cada princípio, uma imagem ilustrativa da área do cérebro

⁶⁰ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=J78c8cVDHHE>.

correspondente. Após, apresentou-se um exemplo prático da aplicação do conteúdo de plano cartesiano com a estrutura.

Para finalizar, os questionários do *step-by-step* foram esclarecidos, utilizando como apoio o exemplo da metamorfose da borboleta, descrito anteriormente. Devido à escassez de tempo, o planejamento com o protocolo não pôde ocorrer e agendou-se um novo encontro para a continuidade da formação.

4.6.2 Encontro 2: Redirecionando caminhos: **o Engajamento**

O encontro aconteceu presencialmente no LabMat e contou com a participação da pesquisadora e cinco professores de Matemática. A formação teve duração de 1 hora e 48 minutos.

4.6.2.1 O planejado

Para o encontro 2, planejou-se uma breve retomada do encontro anterior, a fim de contextualizar os professores e iniciar as explicações da etapa 1 do *step-by-step*, projetar proativamente. Na sequência, cada participante deveria escolher um conteúdo desafiador de uma das disciplinas que ministra no curso de Licenciatura em Matemática para realizar o (re)planejamento com o DUA.

4.6.2.2 O executado

Ao iniciar as explicações sobre o protocolo, os professores solicitaram mais tempo para discutir o Guia do DUA e relataram que a estrutura apresentava muitas informações e que gostariam de retomar cada princípio. Esse momento evidenciou que a imprevisibilidade da prática em sala de aula também se manifesta nos momentos de formação. Rapidamente, a pesquisadora redefiniu a direção do encontro, acessando o site do CAST e projetando o guia na sala do LabMat, permitindo que os professores o acompanhassem simultaneamente com a versão impressa. A pesquisadora destacou que um recurso pedagógico, como um vídeo, pode abranger os três princípios do DUA, sendo aplicados diferentes diretrizes ao mesmo tempo, se mostrando motivador, representativo e capaz de permitir que os estudantes se expressem.

Na sequência, foram retomadas as discussões sobre o **princípio do Engajamento**, cujo objetivo é desenvolver estudantes avançados, com propósitos definidos e motivados. A pesquisadora explicou que, para o DUA, esse princípio está atrelado à rede neurológica afetiva, que se localiza no sistema límbico, abrangendo uma porção frontal inferior e central do cérebro.

Durante a formação, todas as diretrizes e pontos de controle desse princípio foram explorados e a pesquisadora se esforçou para oferecer exemplos práticos de sala de aula que ilustrassem suas explanações. Dessa forma, os professores tiveram a oportunidade de expor suas dúvidas, perspectivas e questionamentos. Paralelamente às explicações práticas oferecidas, eles destacaram no guia impresso as diretrizes e os pontos de controle que consideravam mais relevantes para compor seus planejamentos.

4.6.3 Encontro 3: Traçando o destino: **a Representação**

O encontro ocorreu presencialmente no LabMat e contou com a participação da pesquisadora e cinco professores de Matemática. A formação teve duração de 54 minutos.

Com a experiência anterior, percebeu-se que os encontros poderiam ser demasiadamente extensos, pois o próprio DUA apresenta uma grande demanda de informações. A fim de não perder o engajamento dos professores, a pesquisadora e seu orientador estabeleceram que todas as diretrizes do **princípio da Representação** seriam apresentadas aos professores para discussão, mas com direcionamentos para assuntos preestabelecidos. Nesse sentido, optou-se por traçar o caminho que, para a pesquisa, poderia ser a mais proveitosa.

Destaca-se que o **princípio da Representação** objetiva desenvolver estudantes avançados que sejam engenhosos e conhecedores. Nesse contexto, na diretriz de **Acesso**, isto é, a **diretriz da percepção**, há três pontos de controle, sendo dois deles: **oferecer alternativas para informações visuais** e **oferecer alternativas para informações auditivas**, ambos com sugestões específicas para pessoas com deficiência. Sabendo que não havia estudantes com deficiência visual ou surdos no curso de Licenciatura em Matemática, pretendia-se apresentar esses pontos de controle, mas seria buscado um enfoque dos estudos no terceiro ponto de controle,

que é oferecer formas de personalizar a exibição de informações, com a possibilidade de abranger os anteriores.

4.6.3.1 O planejado

Para este encontro, foram sistematizados alguns direcionamentos: uma breve revisão do encontro 2, que abordou o **princípio do Engajamento**; a orientação para que os professores atentassem às diretrizes do **princípio da Representação** que poderiam ser aplicadas no modelo *step-by-step*; a projeção do site do CAST com o Guia do DUA, especificamente sobre o **princípio da Representação**, percorrendo todas as diretrizes, com ênfase naquelas que dialogam com a Matemática, como notações matemáticas, fórmulas, símbolos e gráficos; e a mediação das discussões.

Para isso, os enfoques se concentraram: no **Acesso**, na **diretriz da percepção**, no ponto de controle de **oferecer formas de personalizar a exibição de informação**; no **Desenvolvimento**, na **diretriz de idiomas e símbolos**, nos pontos de controle de **elucidar o vocabulário e os símbolos e ilustrar por meio de diversas mídias**; no **Empoderamento**, na **diretriz da compreensão**, nos pontos de controle de **ativar ou fornecer conhecimentos prévios, destacar padrões, características críticas, grandes ideias e relações, guiar o processamento e visualização de informações e maximizar a transferência e a generalização**.

4.6.3.2 O executado

Neste momento, realizou-se uma breve contextualização do encontro 2, reiterando que seriam apresentadas todas as diretrizes referentes ao **princípio da Representação**, embora as discussões fossem direcionadas. Explicou-se que, para o DUA, esse princípio está associado à rede neurológica do reconhecimento, localizada na parte posterior do cérebro. Nesse contexto, destacou-se que o CAST aponta que os estudantes diferem na maneira como percebem e comprehendem as informações. Resumidamente, concluiu-se que, para o DUA, não há um único meio de representação ideal para todos, tornando essencial a oferta de múltiplas opções.

Em seguida, adentrou-se nas explicações sobre o Guia do DUA, iniciando pelo **Acesso**, na **diretriz da percepção**, no ponto de controle de **oferecer formas de personalizar a exibição de informações**. A pesquisadora, com os professores, realizou

a leitura das sugestões trazidas pelo DUA para esse ponto de controle, uma delas consistindo na utilização de cores para dar ênfase à informação.

Passando para a coluna do **Desenvolvimento**, na [diretriz de linguagem e símbolos](#), buscou-se um direcionamento para os pontos de controle de **elucidar o vocabulário e os símbolos e ilustrar por meio de diversas mídias**. No primeiro ponto de controle, a pesquisadora mediou os diálogos com base nas sugestões trazidas pelo CAST, tais como: ensinar previamente o vocabulário e os símbolos, especialmente de forma a promover a conexão com a experiência e o conhecimento prévio dos estudantes; fornecer símbolos gráficos com descrições de texto alternativo; destacar termos, expressões ou equações complexas que são compostas de palavras ou símbolos mais simples; incorporar suporte para vocabulário e símbolos no texto; incorporar suporte para referências desconhecidas no texto (por exemplo, notação específica de domínio, propriedades e teoremas menos conhecidos).

No segundo ponto de controle, debateram-se as duas sugestões apresentadas pelo DUA, ou seja, apresentar conceitos-chave na forma de representação simbólica (por exemplo, um texto expositivo ou uma equação matemática) e fazer *links* explícitos entre as informações fornecidas nos textos e qualquer representação dessas informações em ilustrações, equações, gráficos ou diagramas.

Os estudos da [diretriz de linguagem e símbolos](#) se deslocou devido à frequente utilização de linguagem matemática e símbolos no curso de Licenciatura em Matemática.

Por fim, na coluna do **Empoderamento**, na [diretriz da compreensão](#), selecionaram-se os quatro pontos de controle para este estudo, a saber: **ativar ou fornecer conhecimento prévio; destacar padrões, características críticas, grandes ideias e relações; guiar o processamento e visualização de informações; e maximizar a transferência e a generalização**, debatendo as sugestões fornecidas para cada um.

Alguns professores tinham aula na sequência, o que limitou o tempo máximo dessa atividade a 1 hora. Apesar disso, o horário disponível foi suficiente para que a formação ocorresse de forma produtiva, permitindo diálogos e reflexões colaborativas sobre as diretrizes e os pontos de controle indicados. Finalizou-se este encontro e agendou-se o encontro 4, cuja temática referiu-se ao **princípio da Ação e Expressão**.

4.6.4 Encontro 4: Comunicação Estratégica: **a Ação e Expressão**

Este encontro ocorreu presencialmente no LabMat e precisou ser fragmentado em três partes, devido à greve nacional dos servidores federais da educação, que resultou na dificuldade de horários compatíveis para que os participantes se reunissem de forma síncrona. Apesar disso, a formação manteve a temática para todos os grupos e contou com a participação da pesquisadora. Do primeiro encontro, participaram PC e PD, com duração de 50 minutos; no segundo, reuniram-se PA e PE, com duração de 1 hora e 8 minutos; o último encontro contou com a presença de PB e teve duração de 58 minutos.

Adotou-se o mesmo modelo dos estudos do encontro 3, ou seja, todas as diretrizes do **princípio da Ação e Expressão** seriam apresentadas, mas a ênfase se daria naquelas que mais dialogam com a Matemática. Esse direcionamento mostrou-se mais eficaz, considerando o engajamento dos professores e a limitação de tempo. Destaca-se que esse princípio objetiva desenvolver estudantes avançados que sejam estratégicos e com objetivos.

Por exemplo, no **Acesso**, na [diretriz da ação física](#), há dois pontos de controle, sendo eles **variar os métodos de resposta** e **otimizar o acesso às ferramentas e às tecnologias assistivas**, ambos trazendo sugestões específicas para pessoas com deficiência física ou com comprometimento da ação motora. Tendo o conhecimento de que não há estudantes com deficiência física no curso de Licenciatura em Matemática que necessitem de tecnologia assistiva, adaptação ou flexibilização curricular, esses pontos de controle seriam apresentados, mas a ênfase se daria nas diretrizes do **Desenvolvimento e Empoderamento**.

4.6.4.1 O planejado

Para este encontro, planejou-se uma breve revisão do encontro anterior sobre o **princípio da Representação**, além de reiterar que os professores se atentassem às diretrizes que julgassem interessantes para aplicar em seus planejamentos do *step-by-step*. As explicações sobre o **princípio da Ação e Expressão** deveriam ser apoiadas pela projeção no *datashow* do *site* do CAST, dialogando sobre todas as diretrizes e expondo exemplos da prática docente, mas buscando salientar aquelas

que podem ter uma convergência maior com a Matemática. Por fim, haveria a mediação das discussões pela pesquisadora.

Seria elucidado brevemente sobre a diretriz de Acesso do **princípio da Ação e Expressão**, que se trata da ação física, seguindo para o Desenvolvimento e Empoderamento, aos quais se daria destaque.

No Desenvolvimento, seria ressaltada a diretriz de expressão e comunicação, com os pontos de controle de usar diferentes meios de comunicação, usar diferentes ferramentas para construção e composição e desenvolver fluências com diferentes níveis de suporte para a prática e desempenho. No Empoderamento, seria trabalhada com mais veemência a diretriz das funções executivas, com os pontos de controle de apoiar o planejamento e o desenvolvimento de estratégias e facilitar o gerenciamento de informações e recursos.

Ao final do encontro, a pesquisadora explicaria o protocolo *step-by-step*, focando na etapa de projetar proativamente, propondo que os professores realizassem o (re)planejamento das aulas com os conteúdos selecionados ainda durante esse momento.

4.6.4.2 O executado

O planejado era que ocorresse apenas um encontro com todos os participantes, mas, como já relatado, ele precisou ser dividido em grupos. Para cada grupo, a pesquisadora realizou uma breve contextualização do encontro anterior. Após essa retomada de conhecimento, explicou que, para o DUA, o **princípio da Ação e Expressão** está atrelado à rede neurológica estratégica, que se localiza na parte da frente do cérebro. Foi esclarecido que o CAST aponta que os estudantes têm habilidades diferentes na maneira de expressar o conhecimento e que, por vezes, o meio impresso, como uma prova escrita, é a única maneira que eles têm para demonstrar a aprendizagem.

Conforme planejado, o tempo disponibilizado pelos professores permitiu explanações e diálogos mais extensos para a apresentação e estudo das diretrizes e pontos de controle desejados. Ficou acordado que algumas falas de destaque que surgiram no primeiro encontro (com PC e PD) poderiam ser compartilhadas com os demais colegas nos encontros vindouros, e assim por diante. Esse acordo teve como intuito minimizar os impactos da pesquisa colaborativa.

Como exposto neste capítulo, para não interferir na configuração já estabelecida sobre a sistematização das análises, as falas foram organizadas dentro dos encontros por ordem de afinidade com a temática. Por exemplo, se a cena 2 do encontro 4 é sobre ensinar gradualmente, as falas que se referem a essa temática são tratadas nessa cena, ainda que não tenham ocorrido de modo sequencial e síncrono com a presença dos professores em um único encontro.

Após as explicações sobre o **princípio da Ação e Expressão**, a pesquisadora apresentou todo o protocolo de Posey (2019), o *step-by-step*, mas se concentrou na etapa 1, referente a projetar proativamente. Inicialmente, foi proposto que os professores realizassem os (re)planejamentos em duplas organizadas por eles mesmos, com base na pesquisa colaborativa. A ideia era formar as duplas considerando afinidades entre os colegas e a convergência entre as disciplinas lecionadas. Contudo, a atividade não ocorreu exatamente como planejado. Os professores optaram por se reunir entre si e em outros momentos, estipulados por eles próprios.

O preenchimento da etapa 1 do *step-by-step* pelos professores se deu entre os meses de abril e julho de 2024, nas dependências do IFPR – Campus Campo Largo, sem a presença da pesquisadora e em horários definidos pelos próprios participantes. O processo se prolongou devido à greve nacional dos servidores federais da educação.

Apesar dessas alterações, os (re)planejamentos foram realizados em duplas, divididas do seguinte modo entre os docentes: PC e PD; PA e PE; e PB, que fez o processo individualmente, visto que o protocolo apresenta perguntas de verificação para questionar a si mesmo ou a um colega. Esses planejamentos podem ser visualizados no [Apêndice 5](#).

4.7 ETAPA 2: IMPLEMENTAÇÃO

Conforme explicitado neste capítulo, a etapa 2 do *step-by-step* – a implementação – não foi contabilizada como encontro formal. Os professores tiveram autonomia para se dividir em grupos, como descrito na seção 4.6.4.2. Após concluírem os (re)planejamentos, eles comunicaram à pesquisadora que preencheram os planos de ensino do protocolo (etapa 1 – projetar proativamente), que podem ser visualizados no Apêndices 5. Destaca-se que esses (re)planejamentos

foram realizados sem a interferência da pesquisadora e foram aplicados pelos professores entre agosto e outubro de 2024, após o fim da greve nacional dos servidores federais da educação.

Ao término de cada aplicação do (re)planejamento com o DUA, a pesquisadora entrou na sala e informou que aquela aula fazia parte de uma pesquisa acadêmica sobre planejamentos de aula com o DUA. Em seguida, explicou o propósito da pesquisa e convidou os estudantes a participar, o que consistia em responder a um questionário que assegurava o anonimato, além de ser apresentado o TCLE. Todos os discentes que optaram por participar da pesquisa assinaram o referido termo, item obrigatório que antecedia o questionário *on-line*.

Os questionários *on-line* foram respondidos no LabMat, para que os estudantes que não possuíam internet ou equipamentos eletrônicos pudessem participar. Cabe ressaltar que os alunos foram acompanhados durante todo o tempo pela pesquisadora, a qual se dispôs a sanar dúvidas. Nesse momento, os professores se ausentaram para proporcionar maior conforto.

A pesquisadora orientou os docentes para que respondessem às perguntas da etapa 2 do protocolo, conforme consta no [Apêndice 5](#).

No Quadro 7, estão listados o componente curricular, o conteúdo, a turma e o semestre escolhidos por cada professor, bem como o número de estudantes que aceitaram participar da pesquisa em cada aula em que foi aplicada a etapa 2. É importante frisar que, para aplicação do conteúdo, todos os professores reservaram duas aulas de 60 minutos.

QUADRO 7 – SÍNTESE DA APLICAÇÃO DO STEP-BY-STEP

| Professor | Componente curricular | Conteúdo | Turma | Semestre | Nº de estudantes |
|------------------|------------------------------|---|--------------|-----------------|-------------------------|
| PA | Geometria Plana | Polígonos (revisão) | 2024 | 1º | 12 |
| PB | Cálculo I | Funções especiais e construção de gráficos | 2023 | 3º | 11 |
| PC | Matemática Discreta | Análise combinatória – princípio fundamental da contagem e suas consequências | 2023 | 3º | 07 |
| PD | Cálculo III | Sistema lineares – aplicado | 2022 | 5º | 11 |
| PE | Desenho Geométrico | Construções geométricas | 2024 | 1º | 12 |

FONTE: A autora (2025).

O questionário aplicado aos estudantes continha 12 perguntas (Quadro 8), elaboradas tendo como base o *step-by-step* que os professores utilizaram para planejar suas aulas. Na sequência, segue cada uma das questões, acompanhadas de uma explicação sobre sua elaboração:

QUADRO 8 – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES

| Pergunta | Objetivo |
|--|---|
| 1. Em sua opinião, qual foi o objetivo principal da aula ministrada pelo professor? | Estipular um objetivo claro e específico para a aula, tendo relação direta com o primeiro passo do planejamento. De acordo com o protocolo, compreender o objetivo da aula pode auxiliar o estudante no processo de engajamento. |
| 2. Você acredita que compreendeu o conteúdo exposto e atingiu o objetivo da aula? | Compreender se os estudantes, em suas percepções, conseguiram atingir o objetivo da aula. Eles podem até entender o que o professor gostaria de alcançar com seu planejamento, mas de fato não haver a concretização deste. Neste quesito, poderiam aparecer situações relacionadas à antecipação do professor das diversidades da sala de aula e variabilidade dos alunos, pois a falta desse planejamento, de acordo com o protocolo, pode resultar em aprendizado somente de uma parte da turma (aquele que o professor teve em mente ao preparar sua aula). |
| 3. Se você se sentiu motivado a participar dessa aula, quais dos itens abaixo colaboraram para isso? <input type="checkbox"/> Não me senti motivado. <input type="checkbox"/> Relevância e aplicabilidade no cotidiano. <input type="checkbox"/> Interatividade e colaboração com os colegas. <input type="checkbox"/> Variedades de recursos e estratégias para exemplificar o conteúdo. <input type="checkbox"/> Feedbacks sobre o meu progresso pelo professor. <input type="checkbox"/> Reconhecimento e incentivo do professor. | Perceber se os estudantes se sentiram motivados durante a aula. Dentre as opções apresentadas, estão sugestões das diretrizes do princípio do Engajamento . Em tese, o estudante motivado tem mais chances de compreender o conteúdo e alcançar o objetivo planejado para a aula. |
| 4. Além das opções mencionadas acima, você teria alguma sugestão para o professor para se sentir mais motivado com esse conteúdo? | Receber um retorno dos estudantes sobre as estratégias de motivação no planejamento das aulas. Sendo apresentadas sugestões, isso poderia mostrar que a antecipação do professor pode ser melhorada. Esta pergunta tem potencial de demonstrar um processo de autorreflexão do estudante sobre o que o motiva e, por outro lado, o quanto o professor conhece seus alunos. |
| 5. Os conhecimentos que você tinha antes da aula te auxiliaram à compreensão desse conteúdo? Se sim, de que maneira? | Compreender se o professor conseguiu considerar os conhecimentos prévios dos estudantes, tendo relação com a antecipação do planejamento da aula no que diz respeito ao princípio da Representação . De acordo com o protocolo, isso pode auxiliar a superar barreiras e possibilitar a criação de estratégias para aumentar as opções para representar o conteúdo a ser exposto. |
| 6. Você apresentou alguma dificuldade para a compreensão do conteúdo? Se sim, qual(is)? <input type="checkbox"/> Não apresentei nenhuma dificuldade. | Verificar se o professor planejou suas estratégias de <i>design</i> considerando a variedade de percepções, conhecimento de linguagem e símbolos e compreensão dos estudantes, estando novamente ligada à Representação . Em outras palavras, buscou-se analisar se o estudante compreendeu o conteúdo e |

| | |
|--|---|
| <p>() Falta de base sólida em conceitos básicos. () Vocabulário técnico. () Conceito bastante abstrato. () Pouca relevância percebida para minha vida e futura carreira. () Falta de aplicações práticas. () Falta de motivação. () Outros.</p> | <p>se as maneiras como ele foi apresentado auxiliaram nesse entendimento.</p> |
| <p>7. Caso tenha apresentado dificuldades mencionadas na questão anterior, cite uma ou duas estratégias que o professor poderia realizar para reduzi-las ou eliminá-las. Se não apresentou dificuldades, apenas escreva “não apresentei”.</p> | <p>Compreender se a antecipação do professor sobre a motivação foi contemplada, estando relacionada à Representação. Se foram apresentadas sugestões, isso indica que a antecipação do professor poderia ser aprimorada. Buscou também incentivar o estudante a realizar uma autorreflexão sobre as estratégias e recursos que podem ser utilizados para melhorar sua compreensão do conteúdo. Além disso, pode se relacionar com o princípio da Ação e Expressão, considerando que, entre as estratégias mencionadas, podem surgir formas de avaliação diferenciadas, que levem em conta as maneiras como os estudantes se expressam ou se comunicam melhor.</p> |
| <p>8. Complete a frase: eu aprenderia melhor se...</p> | <p>Provocar uma autorreflexão nos estudantes sobre os modos de compreender e expressar sobre o conteúdo aprendido, as estratégias e os recursos necessários. O fato de provocar o aluno a completar uma frase, e não responder a uma pergunta, serve de estímulo para escrever com mais liberdade, evitando direcionamentos.</p> |
| <p>9. Em sua percepção, essa aula será importante para seu desenvolvimento/progresso ao longo do curso?</p> | <p>Avaliar a aula como um todo, se as estratégias adotadas pelo professor alcançaram os objetivos e eles se tornaram significativos para o estudante. Se ele entender que a aula não foi importante, poderá ser um sinal para o professor reavaliar suas estratégias e recursos ou, até mesmo, os objetivos estipulados.</p> |
| <p>10. Você consegue citar em qual momento esse conteúdo poderá ser usado durante sua formação?</p> | <p>Verificar se o estudante consegue visualizar todo o seu percurso formativo e compreender como os conteúdos se relacionam, ou seja, se é capaz de entender que o planejamento de uma aula está necessariamente vinculado com o todo de sua formação. Caso a resposta seja negativa, pode ser um indicativo da falta do conhecimento do estudante sobre sua formação ou um tópico a ser abordado para esclarecimento.</p> |
| <p>11. Você percebeu se essa aula do professor teve alguma diferença didática em relação às demais aulas desse mesmo professor? Se sim, o que teve de diferente?</p> | <p>Demonstrar se o uso do protocolo implicou mudança na didática do professor. Caso a resposta seja negativa, uma possibilidade é que o professor já usava em sua prática docente as estratégias que o DUA sugere, demonstrando que esse planejamento aplicado não é novidade na sua didática. Caso seja afirmativa, dependendo das diferenças citadas, pode indicar ou não inovação em sua prática e se as sugestões do DUA causaram algum efeito. Há também a possibilidade de a resposta ser positiva e o que está diferente ser considerado ruim pela percepção do estudante, relevando que seguir o protocolo não resultou em melhora da didática do professor.</p> |
| <p>12. Por que aceitou participar da pesquisa?</p> | <p>Verificar se o estudante participou da pesquisa somente por obrigação ou se ele tinha outras motivações.</p> |

FONTE: A autora (2024).

4.8 ETAPA 3: O PROCESSO DE (RE)DESIGN – UMA PERSPECTIVA REFLEXIVA

O quinto e último encontro correspondeu à etapa 3 do *step-by-step*, dedicada à reflexão e ao (re)*design*, e aconteceu no LabMat, em colaboração entre a pesquisadora e cada professor, individualmente. Para a constituição dos dados, a pesquisadora mediou o processo de autorreflexão sobre as perguntas apresentadas nesta etapa e conduziu uma entrevista semiestruturada, registrada via gravação de áudio.

Esta fase da pesquisa transcorreu durante o mês de outubro de 2024 e teve duração total de 1 hora e 54 minutos, tendo os encontros as seguintes durações: 19 minutos com PA; 14 minutos com PB; 22 minutos com PC; 22 minutos com PD; e 36 minutos com PE. Os dados constam transcritos no [Apêndice 3](#).

4.8.1 O planejado

Após as implementações em sala de aula dos (re)planejamentos com o DUA, a pesquisadora esquematizou apresentar aos professores, individualmente, um *feedback* dos questionários respondidos pelos estudantes, conforme [Apêndice 6](#). Na sequência, o docente responderia às três perguntas do protocolo, conforme [Apêndice 5](#). Por fim, com o intuito de enriquecer a pesquisa colaborativa e dialogar com as categorias elencadas na ATD, elaborou-se uma entrevista semiestruturada, composta por três perguntas, aplicada individualmente. Os questionamentos foram:

- a) Em sua percepção, sua prática pedagógica é semelhante ao que o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) postula? Sim, não e por quê?
- b) O que você deseja para o futuro como professor?
- c) Você costuma oferecer algum espaço para seus estudantes para que eles possam dar *feedbacks* sobre suas aulas?

As respostas de cada docente sobre essas indagações constam no [Apêndice](#)

[5.](#)

4.8.2 O executado

A pesquisadora conseguiu executar, com todos os professores, o que foi proposto para este encontro, ou seja: repassar um *feedback* dos estudantes sobre o (re)planejamento de sua aula com o DUA; preencher a etapa 3 do protocolo; e aplicar uma entrevista semiestruturada.

Em suma, este capítulo apresentou o percurso metodológico adotado na pesquisa, detalhando seus fundamentos, instrumentos e procedimentos, além dos encontros formativos e suas implicações no processo de (re)planejamento docente. No próximo capítulo, serão analisados os dados constituídos a partir dessa trajetória, com foco nas contribuições da estrutura do DUA, com o intuito de atender ao objetivo da pesquisa de desvelar as percepções de professores da Licenciatura em Matemática sobre a aplicabilidade do DUA em suas práticas docentes e responder à pergunta-problema.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo objetiva analisar as falas dos professores durante os encontros na perspectiva da ATD. Para sistematizar a análise, foi elaborado o [Apêndice 3 – Conectando os Encontros](#), em que há uma seleção dos principais discursos dos docentes, com a classificação em categorias e subcategorias.

A Tabela 2 explicita as categorias e subcategorias de análise que emergiram no decorrer do processo da ATD, a partir da leitura e interpretação dos dados obtidos nos encontros, expondo a quantificação das menções.

TABELA 2 – MENÇÕES DE CADA CATEGORIA E SUBCATEGORIA

| Categoria | Menções | Subcategorias | Menções |
|-----------------------------------|---------|--|------------------------------|
| 1 - O que os professores já fazem | 93 | (A) O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA (B) O que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA | 76 18 |
| 2 - Dificuldades | 47 | (A) Dificuldade em relação à falta de formação docente (B) Dificuldades referentes à comunicação com a gestão (C) Dificuldades quanto à heterogeneidade do corpo discente (D) Dificuldades de compreensão sobre o DUA (E) Dificuldade quanto à carga horária (F) Dificuldades quanto ao quantitativo de estudantes que lecionam ou concentrados na mesma sala de aula | 7 4 13 15 4 4 |
| 3 - O que os professores desejam | 11 | (A) Melhorar a comunicação com a gestão (B) Que os estudantes aprendam (C) Que a profissão seja mais valorizada (D) Que os estudantes sejam professores | 1 5 1 4 |

FONTE: A autora (2025).

Para a análise dos discursos, cada categoria e subcategoria são discutidas conforme a ordem apresentada na tabela. Primeiramente, portanto, apresenta-se a discussão do que os professores já fazem, seguindo para suas dificuldades, finalizando com o que os professores desejam.

5.1 O QUE OS PROFESSORES JÁ FAZEM

Em relação à categoria **O que os professores já fazem**, nota-se um número significativamente maior de menções de práticas que se aproximam do DUA. Esses

dados corroboram com a discussão apresentada no capítulo 3, de que o próprio CAST e seus representantes reconhecem que os professores já realizam muitas das propostas que eles oferecem: “Em muitos casos, educadoras e educadores percebem que já estão aplicando alguns aspectos dessas diretrizes em sua prática” (CAST, 2018, p. 3). “Bons professores fazem muitas dessas coisas rotineiramente, então o DUA na prática parece com boas práticas de ensino no seu melhor estado”⁶¹ (Meo *in* Rose; Meyer, 2006, p. 35, tradução nossa).

A Tabela 3 demonstra que todos os professores participantes mencionaram práticas que se aproximam do DUA.

TABELA 3 – MENÇÕES POR PROFESSOR DA CATEGORIA 1

| Professor | (A) O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA | (B) O que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA |
|-----------|--|--|
| PA | 19 | 4 |
| PB | 13 | 5 |
| PC | 13 | 1 |
| PD | 14 | 3 |
| PE | 17 | 5 |

FONTE: A autora (2025).

Dado o número de menções, sobre a subcategoria **O que os professores já fazem e se aproxima do DUA**, pode-se dizer que para os docentes participantes da pesquisa a estrutura não foi inovadora. Dessas afirmações, pode-se inferir que o DUA se aproxima mais de um guia daquilo que consideram “boas práticas” do que uma inovação educacional, especificamente curricular. Murphy (2020, p. 9, tradução nossa), ao discorrer sobre o aspecto inovador do DUA, afirma: “Os céticos de qualquer inovação muitas vezes podem ser silenciados quando apresentados a fortes evidências de sucesso. No caso do DUA, essa evidência não é apresentada nem sua coleta é priorizada por seus defensores”⁶².

Os docentes revelaram posturas predominantemente inclusivas, dentro dos parâmetros que o próprio DUA estabelece, como segue:

Esse ano em especial, em 2 turmas, eu tenho aluno autista e aí uma das primeiras coisas que eu peço é que eles sentem na frente. Para não perder

⁶¹ “Good teacher do many of these things routinely, so UDL in practice looks like good teaching as its best”.

⁶² “Skeptics of any innovation can often be silenced when presented with strong evidence of success. In the case of UDL, this evidence is neither presented nor is its collection even prioritized by its advocates”.

um pouco o foco. E não faço isso só com o autista. Não está escrito, se percebe pelo olhar. Quando o olhar está fixo em alguma coisa e não mexe [...], daí o PE às vezes fica chamando o nome de alguém, não é porque estou dando de doido não, é porque estou percebendo que o foco está tipo, sabe como uma estátua? Daí eu dou umas chamadas de nome, estralando os dedos, para tentar trazer comigo. Com qualquer aluno eu faço isso. [...] Daí, o que tento fazer é pedir para sentar mais para frente e me movimentar muito em sala. Quando estou explicando eu fico aqui, vou lá no quadro e percebo que se não mexer o olhar eu tenho que testar outra maneira, é uma coisa minha isso, eu desenvolvi isso (PEE1C3L82, 2024, grifo nosso).

Essa fala ocorreu por ocasião do encontro 1, cena 3, em que foram discutidas as estratégias dos professores para melhorar a percepção em relação aos estudantes. Verifica-se que PE, em sua prática docente, entende a necessidade de readequar sua forma de ensinar quando há alunos com transtorno do espectro autista em sala de aula, pedindo para que eles sentem mais à frente. Além disso, nota que essa mesma estratégia pode ser usada com outros estudantes da turma, como os que têm dificuldade de manter a atenção. Com essa questão, percebe que precisa mudar sua estratégia de ensino se o discente não está aprendendo. Sobre isso, declarou: “Às vezes eu explico e o aluno diz: professor, eu não entendi! Daí eu tento criar outra estratégia, criamos um exemplo na hora do exercício, daí eu tento fazer isso” (PEE1C3L94, 2024).

Evidencia-se nas falas de PE que as estratégias usadas pelo docente para melhorar a percepção não são direcionadas somente ao público da educação especial, pois ele revê as estratégias conforme a dificuldade da turma, não de um aluno específico. Ademais, tenta verificar se o aluno está prestando atenção e busca assuntos de interesses deles:

Mas algumas coisas que eu tento minimizar é assim, sentar na frente, sentar próximo. E não só uma questão de sala de aula, eu tento conversar outras coisas com esse aluno, coisas que saí um pouco da sala. Tem um menino que gosta de futebol, então hoje na aula de manhã por exemplo, chegamos lá, ele com a camisa de um time, já falei de time na tentativa de criar [no contexto, PE se refere a criar vínculos e engajar] (PEE1CEL97, 2024).

O professor busca trabalhar a partir dos interesses do estudante, como o futebol. Essa estratégia visa, além do engajamento, à socialização do educando, uma vez que ele pode se sentir mais à vontade para interagir com o docente e colegas da turma. Reitera-se que sua prática e planejamento consideram um único plano de ação para a turma toda, sem pensar em adaptações para um aluno específico, da educação especial ou não.

Verifica-se certa semelhança desses relatos com o estudo de Zerbato e Mendes (2021), em que promoveram um curso de formação de professores na temática do DUA. A ideia que predominou nos relatos da experiência foram: “Assim, ao invés de planejar duas aulas diferentes, uma para o aluno público-alvo e outra para a turma, o DUA propõe que um único plano de aula que seja acessível a todos” (Zerbato; Mendes, 2021, p. 13).

Entretanto, há uma observação necessária sobre essa pesquisa. O próprio título dos relatos é: “Da zona de conforto à potencialização das práticas”. Isso significa que não foram feitas propostas inovadoras, mas “potencializadas” práticas que já são empregadas. As estratégias foram planejadas a partir do conhecimento prévio das docentes numa perspectiva da socialização, isto é, de não adaptar o material para um estudante, mas envolver todos (numa perspectiva da educação para todos). Essa questão pode ser constatada quando Zerbato e Mendes (2021, p. 6, grifo nosso), ao descrever a metodologia dos encontros, relatam:

Estratégias de engajamento: realização de atividades para identificação dos **conhecimentos preexistentes dos participantes**, reflexão sobre assuntos relacionados à inclusão escolar e ao contexto em que atuavam, levantamento de demandas e dúvidas, atividades em pequenos grupos e individuais **sobre práticas pedagógicas já utilizadas**, levantamento de conhecimentos sobre DUA e compartilhamento dos desafios educacionais vivenciados por eles. Estratégias utilizadas: diálogo entre o grupo, dinâmicas, escrita e **relatos orais sobre o caso de ensino vivenciado pelos participantes** no momento da formação.

Há, portanto, um compartilhamento e uma potencialização de práticas já realizadas, agora com um olhar diferenciado – que vai da adaptação voltada a um único aluno para a adoção de estratégias pensadas para todos. Nessa perspectiva, o DUA contribui para a reflexão e o planejamento de atividades não necessariamente sob uma óptica inovadora, mas a partir do compromisso de pensar nas necessidades de toda a turma. Cabe destacar, ainda, que Zerbato e Mendes (2021) confirmam que o objetivo não era avaliar se o DUA foi posto em prática, mas usá-lo como ferramenta de formação docente.

A apresentação dos resultados das atividades pautadas no DUA não possuía o caráter avaliativo, de averiguar se as professoras conseguiram ou não desempenhar os planos de aula com sucesso, mas tinha como objetivo contribuir no processo de formação das participantes (Zerbato; Mendes, 2021, p. 15).

Essa observação é importante, pois não se pode acatar essa pesquisa como evidência da efetividade do DUA, mas, sim, de como a estrutura foi utilizada para a formação docente, especificamente para um olhar na perspectiva da educação para todos.

A partir da análise desta subcategoria, percebeu-se que o DUA não é necessariamente inovador, uma vez que as estratégias e diretrizes sugeridas já fazem parte do cotidiano de muitos professores. Como mencionado, essas práticas parecem ter sido adotadas no exercício docente como forma de superação de dificuldades encontradas no dia a dia, mas não foram ensinadas em sua formação inicial. Nesse sentido, Mantoan (2003), ao discorrer sobre a inclusão escolar, defende a ideia de que o aprendizado para a educação inclusiva deve se dar na prática, por meio do compartilhamento de experiências e da sistematização de ideias, e não necessariamente por cursos de formação.

O exercício constante e sistemático de compartilhamento de idéias, sentimentos e ações entre professores, diretores e coordenadores da escola é um dos pontos-chave do aprimoramento em serviço. Esse exercício é feito sobre as experiências concretas, os problemas reais, as situações do dia-a-dia que desequilibram o trabalho nas salas de aula – esta é a matéria-prima das mudanças pretendidas pela formação. No questionamento da própria prática, nas comparações, na análise das circunstâncias e dos fatos que provocam perturbações e/ou respondem pelo sucesso escolar, os professores vão definindo, pouco a pouco, as suas ‘teorias pedagógicas’ (Mantoan, 2003, p. 46).

Nesta pesquisa, verificou-se que os docentes têm práticas que se aproximam da estrutura do DUA e as realizam por serem parte dos seus desafios cotidianos. Para eles, essa estrutura não é uma novidade, mas uma sistematização de estratégias que, em parte, já são realizadas.

No que se refere à subcategoria **O que os professores já fazem e se afasta do DUA**, cujo número de menções foi significativamente menor do que as práticas que se aproximam do DUA, destacam-se duas questões: (i) algumas ações não são possíveis devido às situações estruturais, sobre as quais o professor não tem controle; (ii) pontos que não concordam com as diretrizes do DUA.

Um exemplo da primeira situação é o excerto de PD ao esclarecer o **princípio do Engajamento**:

Muitas vezes, o professor pode estar em uma rede particular, com um retorno financeiro satisfatório, porém sobrecarregado de aulas, o que acaba por

desgastá-lo ao longo do tempo. Nesse sentido, é necessário que o professor se mantenha motivado, desafiando-se e buscando não estagnar. Ao encontrar um equilíbrio entre sua profissão e seus objetivos de vida, ele será capaz de motivar os outros. Em outras palavras, o professor precisa se engajar para conseguir gerar engajamento (PDE2C4L440, 2024).

Infere-se dessa fala que, para motivar, é preciso estar motivado e, para isso, é necessário que as condições de trabalho do professor sejam igualmente motivadoras. Ao considerar salas de aula lotadas, cargas horárias excessivas, salários baixos e trabalho burocrático, somado ao pouco tempo para preparo de aula, tem-se uma realidade que desmotiva esse profissional. Essa condição é repassada para o estudante. Nesse aspecto, o DUA propõe uma reestruturação curricular (dos planejamentos da aula), mas parece não considerar os diferentes contextos em que os docentes estão inseridos.

A respeito, Abbeg e Abbeg (2024, p. 7) constatam que,

na realidade das escolas brasileiras, sobretudo daquelas localizadas em territórios vulneráveis e com diversas dificuldades, a implementação do DUA enfrenta entraves estruturais significativos que dificultam a efetividade das práticas pedagógicas: a ausência de recursos tecnológicos adequados, a sobrecarga de trabalho docente que compromete a qualidade do ensino, turmas numerosas que dificultam a individualização do atendimento, a escassez de tempo para planejamento coletivo e uma formação inicial ainda excessivamente centrada em modelos tradicionalistas que pouco contribuem para a inovação educacional.

Isso significa que, para implementar o DUA nas escolas, seriam necessárias a reestruturação e a preparação dos locais de trabalho. Os autores apontam que atualmente o DUA está sendo conduzido nas escolas públicas “[...] de forma reducionista, como uma mera “técnica” a ser aplicada na rotina escolar, e não como um quadro teórico-político que exige engajamento coletivo” (Abbeg; Abbeg, 2024, p. 8).

Em relação à segunda situação mencionada (professor não concordar com a diretriz do DUA), ela pode ser exemplificada pela seguinte fala de PE:

Nem sempre os estudantes podem ter uma autonomia sobre o que querem estudar, ou fugir de certos caminhos, por exemplo, há situações que mesmo que o estudante não goste, o objetivo é apresentar o cálculo de uma situação problema (PEE2C2L315, 2024).

O excerto evidencia um posicionamento do docente que diverge das diretrizes do DUA. É importante mencionar que sua análise é semelhante ao que Boysen (2024, p. 221, tradução nossa) explica em seu artigo:

No entanto, a afirmação de que a educação é mais eficaz se enfatizar a diversidade sobre a universalidade é uma hipótese que pode ser testada empiricamente. No caso dos estilos de aprendizagem, os benefícios hipotéticos de enfatizar a diversidade no estilo de aprendizagem não foram apoiados por pesquisas (Pashler et al., 2009). No que diz respeito ao DUA, a hipótese ainda não foi testada de forma convincente, muito menos apoiada (Ok et al., 2017; Rao et al., 2014)⁶³.

A percepção de PE está em consonância com esse excerto ao não concordar com a estrutura do DUA, tendo em vista que não há evidências de que diversificar e dar autonomia irrestrita para o estudante podem de fato promover a aprendizagem.

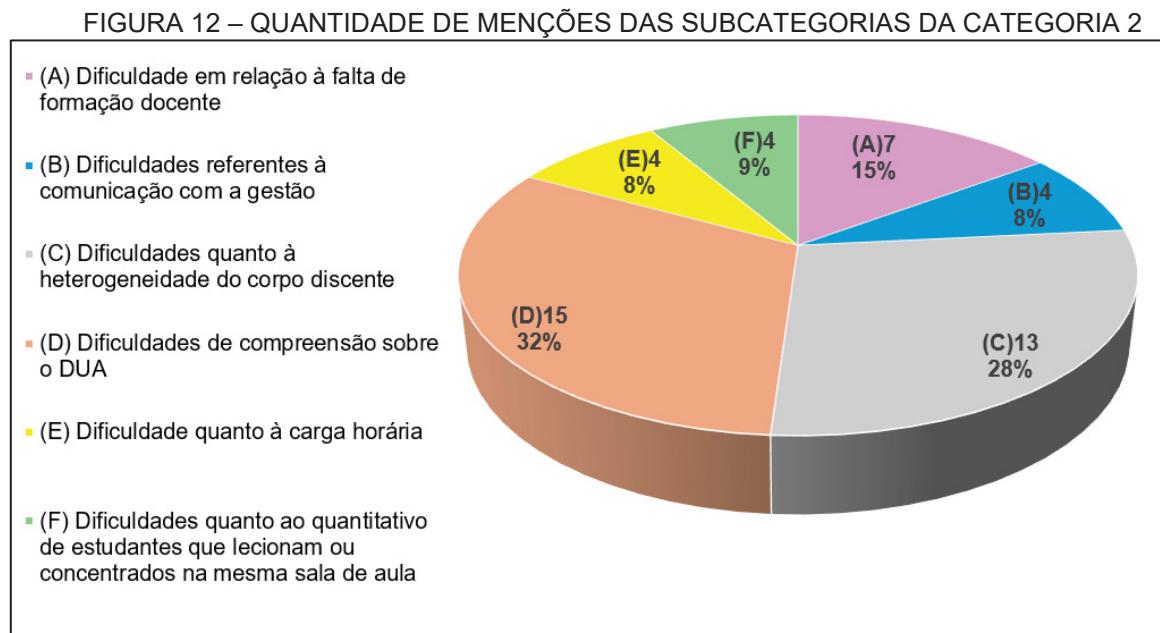
Retomando o que foi tratado no capítulo 2, no debate sobre “aprender a aprender”, Duarte (2001) não nega a importância de promover a autonomia intelectual, a liberdade de pensamento e a capacidade de buscar novos conhecimentos de forma independente. Contudo, sua crítica se volta para o pressuposto central das pedagogias que adotam essa abordagem, pois, ao supervalorizar a aprendizagem autônoma, essas propostas acabam por desqualificar a mediação docente e o papel estruturante do professor no processo de apropriação do conhecimento histórica e socialmente construído.

5.2 DIFICULDADES

Seguindo a análise, passa-se para a discussão sobre a categoria **Dificuldades**, que obteve 47 menções e foi subdividida em seis subcategorias: (A) Dificuldades em relação à falta de formação docente; (B) Dificuldades referentes à comunicação com a gestão; (C) Dificuldades quanto à heterogeneidade do corpo discente; (D) Dificuldade de compreensão sobre o DUA; (E) Dificuldade quanto à carga horária; (F) Dificuldades quanto ao quantitativo de estudantes que lecionam ou

⁶³ “However, the assertion that education is more effective if it emphasizes diversity over universality is a hypothesis that can be empirically tested. In the case of learning styles, the hypothesized benefits of emphasizing diversity in learning style was not supported by research (Pashler et al., 2009). With regard to UDL, the hypothesis has yet to be convincingly tested, let alone supported (Ok et al., 2017; Rao et al., 2014)”.

concentrados na mesma sala de aula. A Figura 12 permite visualizar o número de menções por subcategoria e seu percentual em relação ao total de menções.



FONTE: A autora (2025).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. As descrições estão de acordo com o posicionamento do leitor, isto é, da esquerda para a direita. A figura está com a escrita em preto com fundo branco. Na esquerda, há os tópicos referentes às subcategorias da categoria “Dificuldades”, apresentando um ponto colorido que se associa com o gráfico em pizza à direita. O ponto na cor rosa refere-se a (A) Dificuldade em relação à falta de formação docente; no gráfico, a fatia que representa a letra A está preenchida com a cor rosa e informa o quantitativo de 7 menções, correspondendo a 15% do total. O ponto azul refere-se a (B) Dificuldades referentes à comunicação com a gestão; no gráfico, a fatia está pintada na cor azul, com 4 menções, sendo 8%. O ponto cinza retrata (C) Dificuldades quanto à heterogeneidade do corpo discente; no gráfico, a fatia está colorida em cinza, com 13 menções, sendo 28% do total de menções. O ponto salmão relaciona-se a (D) Dificuldades de compreensão sobre o DUA; no gráfico, a fatia está preenchida com a cor salmão, informando 15 menções, o que representa 32% do total. O ponto amarelo faz alusão a (E) Dificuldade quanto à carga horária; a fatia correspondente no gráfico está preenchida pela cor amarela, com 4 menções, representando 8%. O ponto verde corresponde a (F) Dificuldades quanto ao quantitativo de estudantes que lecionam ou concentrados na mesma sala de aula; no gráfico, a fatia está pintada na cor verde, com 4 menções, representando 9%. Fim da descrição.

A primeira subcategoria refere-se à **falta de formação docente**, com o total de sete menções. Destaca-se que PA e PC não falaram sobre essa dificuldade; por outro lado, PE fez duas menções, PD, três e PB, uma. Desses dados, infere-se que não há consenso dos docentes sobre o assunto.

É relevante mencionar que PD, docente que mais enfatizou essa questão, tem formação em Pedagogia, além da Matemática, o que pode ter influenciado sua opinião. Esse olhar diferenciado pode ser depreendido nas seguintes falas:

Como nossa formação é Matemática, inclusive quando nós nos formamos, a gente não tinha disciplinas de educação inclusiva (PDE1C4L140, 2024, grifo nosso).

[...] acredito que o pessoal de humanas tenha essa percepção maior porque eles têm um diálogo mais aberto, discussões mais abertas com as turmas... por exemplo, em uma aula de história, filosofia e sociologia os estudantes têm uma voz mais ativa em sala de aula. Não é que em Matemática o estudante não tenha por que o professor não deixa, mas é porque a gente está tão concentrando que nessas duas horas você vai ter que falar disso, disso e daquilo, então acabamos pecando nesse lado. E eu, particularmente, não consigo ter esse tipo de abertura (PDE1C4L150, 2024).

Nota-se, pelos excertos, que o docente identifica um problema em sua própria formação e que, em sua percepção, as áreas de formação das ciências humanas podem ter um entendimento melhor em relação à educação inclusiva. Vale ressaltar que a formação dos atuais professores de Matemática não incluía a temática, mas a nova proposta do curso de Licenciatura em Matemática do Campus Campo Largo contempla esse componente curricular.

Sobre a importância da formação do professor para atendimento da diversidade da sala de aula, Zerbato e Mendes (2021, p. 4) afirmam:

Considerando-se que, ao final, se o professor não conseguir lidar com a variedade de estudantes em sala de aula, todas as boas intenções que encerram as políticas e práticas inclusivas serão inúteis. Isso posto, cabe investigar como preparar professores para lidar com a diversidade nas escolas.

Tanto a fala do docente quanto das pesquisadoras demonstram que é necessário mais do que boa intenção, ou seja, uma busca por formação. É relevante destacar novamente o entendimento de Mantoan (2003), que defende que o aprendizado para a inclusão escolar ocorre na prática docente. Os participantes deste estudo, apesar de terem incorporado ações inclusivas em suas práticas, relataram que precisam de uma melhor formação e, nesse sentido, buscam ferramentas ou formação para melhorar suas aulas.

Como mencionado, PD cursou Pedagogia, PA fez especialização em Educação Especial, PC e PE atuam em projeto de pesquisa que busca desenvolver materiais para o ensino de Matemática Inclusiva, isto é, esses docentes vão além das boas intenções, em direção a uma formação e prática docente diferenciadas. Esse pode ser um dos fatores que contribuem para que a maioria de suas práticas já se aproxime daquilo que o DUA propõe.

A segunda subcategoria refere-se à dificuldade de **comunicação com a gestão**. Embora não apresente um número elevado de menções, foi destacada por três docentes: PA, PD e PB. A gestão das instituições desempenha um papel fundamental, uma vez que suas ações podem incentivar ou dificultar a adoção de práticas inclusivas, influenciando diretamente a implementação dessas práticas pelos docentes.

Sobre essa subcategoria, destaca-se a fala de PA:

Talvez se a gente tivesse um pouco mais de informação da equipe, porque muita coisa não é passada para a gente. [...] talvez se soubéssemos o que está acontecendo com esse aluno, mudaria nosso olhar, porque às vezes a gente olha para aluno e pensa: ele não fez porque está com preguiça, mas às vezes não é (PAE1C3L120, 2024).

A gestão e sua equipe têm importância significativa para a promoção da inclusão escolar. Na fala de PA, nota-se a dificuldade relacionada ao problema de comunicação, não sendo transmitidas informações relevantes sobre os estudantes (se eles possuem alguma condição de saúde, se pertencem a algum grupo de vulnerabilidade social, se são atendidos pela equipe pedagógica do campus, se são atendidos por serviço de atendimento educacional especializado etc.).

Uma gestão comprometida é relevante para promover mudanças estruturais no ambiente escolar. Sobre isso, Abbeg e Abbeg (2024, p. 9) concluem: “A transformação genuína do ambiente escolar requer um comprometimento real dos educadores e gestores, bem como um planejamento eficaz e interrupções radicais em paradigmas que já se mostraram obsoletos”.

Relacionada com a questão de gestão, a terceira subcategoria diz respeito à **heterogeneidade do corpo discente**, com 13 menções, correspondendo a 28% do total das dificuldades relatadas. Sobre ela, coexistem o problema do número de estudantes em sala de aula (outra dificuldade mencionada pelos docentes) e a diversidade deles. Essa problemática pode ser notada nas falas de PA e PB:

*[...] que é difícil, porque na **quantidade de estudantes** que têm ali, você não consegue **olhar para todos e perceber todos**. Nesse sentido eu tenho dificuldades em perceber (PAE1C3L108, 2024, grifo nosso).*

[...] coisas que a gente sempre percebe assim nas turmas que eu estou, têm alunos que tem problemas pessoais, que nem é essa questão de ter uma deficiência, mas problemas pessoais interferem muito, e a gente não sabe o que um aluno está passando. Semana passada mesmo eu conversei com um

estudante e disse: olha, você precisa terminar o curso! E ele começou a falar das coisas que aconteceram com ele. Daí eu vejo que não têm condições nenhuma de um aluno render com tudo o que ele está passando, e é difícil deles se abrirem. [...] a gente conversa em conselho uma ou outra coisa que acontece, mas eu acho que a gente não sabe nada do que acontece na vida nos nossos alunos (PAE1C3L112, 2024, grifo nosso).

No nível superior é mais problemático, porque tem todos os contextos em sala de aula, estudantes que estavam há muito tempo sem estudar, dificultando essa autonomia (PBE2C2L335, 2024, grifo nosso).

Eu acho que essa questão da persistência, da motivação, está vinculada diretamente a idade e ao núcleo familiar. Percebo que quanto mais idade, mais a chance de perder o engajamento (PEE2C3L386, 2024).

Infere-se, pelos excertos, que existe dificuldade de entender o contexto de sala de aula, tendo em vista a diversidade de estudantes que frequentam o curso. Um dos motivos dessa heterogeneidade pode ser o processo seletivo do IFPR (e outras instituições federais de ensino), no qual há um percentual elevado de vagas destinadas a cotas específicas, promovendo acesso mais abrangente e inclusivo. Isso ocorre por existir uma legislação que promove a obrigatoriedade de as instituições de ensino superior ofertarem vagas por meio de ações afirmativas. Para exemplificar, veja-se a distribuição das vagas constante do Edital nº 89/2024 para a seleção de candidatos para vagas de cursos superiores e licenciatura:

[...] 3.2.1 60% (sessenta por cento) do total das vagas ofertadas para cada curso e turma, para cursos de licenciatura, são reservadas aos candidatos que tenham cursado integralmente o Ensino Médio em escolas públicas do Brasil, em cursos regulares ou no âmbito da modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), ou tenham obtido certificado de conclusão com base no resultado do Exame Nacional do Ensino Médio, do Exame Nacional para Certificação de Competências da Educação de Jovens e Adultos (Encceja) ou de exames de certificação de competência ou de avaliação de jovens e adultos realizados pelos sistemas estaduais de ensino. Esse percentual será distribuído da seguinte maneira:

3.2.1.1 50% (cinquenta por cento) serão destinados, para cada curso e turma, aos candidatos que tenham renda familiar bruta mensal igual ou inferior a 1 (um) salário-mínimo nacional per capita (R\$ 1.412,00), havendo reserva de vagas para candidatos:

3.2.1.1.1 BR-EP-PPI - Autodeclarados pretos, pardos ou indígenas.

3.2.1.1.2 BR-EP-Q - Autodeclarados quilombolas.

3.2.1.1.3 BR-EP-PCD - Pessoas com deficiência.

3.2.1.1.4 BR-EP - Demais candidatos.

3.2.1.2 50% (cinquenta por cento) serão destinados, para cada curso e turma, aos candidatos que, independentemente de renda familiar, havendo reserva de vagas para candidatos:

3.2.1.2.1 EP-PPI - Autodeclarados pretos, pardos ou indígenas.

3.2.1.2.2 EP-Q - Autodeclarados quilombolas.

3.2.1.2.3 EP-PCD - Pessoas com deficiência.

3.2.1.2.4 EP - Demais candidatos

3.3.1 IFPR-PPI - 10% (dez por cento) do total das vagas ofertadas para cada curso e turma são reservadas aos candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas.

3.3.2 IFPR-PCD - 5% (cinco por cento) do total das vagas ofertadas para cada curso e turma são reservadas aos candidatos com deficiência.

3.3.3 25% (vinte e cinco por cento) do total das vagas ofertadas para cada curso e turma são reservadas à Ampla Concorrência (AC). Nesta forma de oferta estão incluídos estudantes que estudaram qualquer tempo em escolas particulares mesmo sendo bolsistas [...] (IFPR, 2024).

Complementando essa descrição, o mesmo edital traz uma tabela com a distribuição das vagas em anexo (Figura 13).

FIGURA 13 – ANEXO II DO EDITAL IFPR Nº 89/2024

| NÚMERO DE VAGAS OFERTADAS POR CÂMPUS, CURSO E TURNO | Estudantes que tenham cursado a etapa anterior integralmente em Escola Pública (60% das vagas) | | | | | | | | Ações afirmativas - IFPR (15% das vagas) | Ampla Concorrência (25% das vagas) | |
|---|---|---------|-----------|-------|--|------|--------|----|--|------------------------------------|----|
| | Estudantes que possuam renda bruta familiar per capita igual ou inferior a 1 salário-mínimo (30% das vagas) | | | | Estudantes que possuam renda bruta familiar per capita superior a 1 salário-mínimo (30% das vagas) | | | | | | |
| | BR-EP-PPI | BR-EP-Q | BR-EP-PCD | BR-EP | EP-PPI | EP-Q | EP-PCD | EP | IFPR-PPI | IFPR-PCD | AC |
| 50 | 6 | 1 | 2 | 6 | 6 | 0 | 2 | 7 | 5 | 3 | 12 |
| 40 | 5 | 1 | 2 | 5 | 5 | 0 | 2 | 5 | 3 | 2 | 10 |
| 36 | 4 | 1 | 1 | 5 | 4 | 0 | 2 | 5 | 3 | 2 | 9 |

OBSERVAÇÃO: O cálculo para a distribuição de vagas, seus possíveis arredondamentos e redistribuições, seguem o disposto na Portaria MEC nº 2027 de 16 de novembro de 2023, o que pode fazer com que algumas cotas não atendam os percentuais indicados no título.

FONTE: IFPR (2024).

A tabela demonstra que há uma intencionalidade institucional de promover o acesso ao ensino superior com ações afirmativas, que, somadas, chegam a 75% das vagas (60% exclusivos de estudantes oriundos de escola pública). Essa política é relevante para promover a inclusão de indivíduos em vulnerabilidade social, mitigar uma dívida histórica em relação ao racismo contra pretos, pardos e indígenas e promover o acesso de pessoas com deficiência ao curso superior.

Decorre dessa política de acesso ao ensino superior uma realidade de sala de aula diversa, em que há estudantes de diferentes idades, etnias, condições sociais e histórico escolar. A dificuldade enfrentada pelos professores em lidar com essa realidade é, portanto, fruto de uma ação afirmativa em andamento. Nota-se, ainda, a

falta de gestão de recursos das instituições de ensino para oferecer uma adequação estrutural e formação de professores para enfrentar essa realidade.

Sobre essa dificuldade, Selbach (2012, p. 4) alerta:

Através de algumas políticas como – as de ação afirmativa, das bolsas de manutenção para alunos trabalhadores, da abertura de universidades públicas em regiões menos favorecidas, entre outros – os alunos que ingressam nas universidades vêm das mais diferentes classes sociais, etnias, religiões. Estes grupos, que muitas vezes ficaram a parte das políticas de acesso ao ensino superior, passam a frequentar as universidades públicas, trazendo para o interior desta instituição as deficiências das escolas em que estes alunos estudaram, mas também as vozes dos grupos sociais que são minorias e que ficaram a margem das conquistas desta globalização neoliberal. Para estes alunos que o docente universitário irá pensar e planejar estratégias de ensino e aprendizagem, o que é uma responsabilidade considerando que a própria universidade protagonizou a exclusão destes grupos, quando não possibilitou acesso, quando os desconsiderou nas pesquisas, quando os excluiu da sua agenda e das iniciativas de extensão.

A dificuldade relatada pelos docentes não é uma particularidade do IFPR, mas advém da abertura do ensino superior para grupos que antes eram desfavorecidos. Essa diversidade, aliás, resulta da própria realidade brasileira, cuja população é diversa, o que torna um desafio compreender essa sala de aula heterogênea e ainda mais difícil conhecer todos os estudantes.

Uma vez que o CAST criou o DUA com base na realidade norte-americana, não considerando os contextos de outros países, essa realidade pode ser um fator limitante para a implementação da estrutura na prática, pois uma de suas orientações é conhecer todos os estudantes de uma turma para planejar as aulas. Todavia, é importante mencionar que essa é uma questão de debate até mesmo entre aqueles que já trabalham com o DUA há certo tempo.

Em estudo conduzido por Hollingshead, Lowrey e Howery (2020), com 23 participantes *experts*, inclusive fundadores do CAST e do DUA, chegou-se a uma conclusão interessante: não há consenso entre os participantes sobre alguns conceitos-chave, dentre eles o que significa “universal” e se de fato deve-se trabalhar com todos os estudantes.

Quando algo é aplicado universalmente, pode-se dizer que é aplicado a *todos*. Com base nessa premissa de que o DUA é para *todos*, os estudiosos escreveram sobre essa promessa do DUA para aqueles com as necessidades mais significativas (Coyne et al., 2017; Jackson, 2005). Outros pesquisaram a inclusão dessa população na implementação da estrutura (Lowrey et al., 2017). Os resultados deste estudo pareceram solidificar que os especialistas não articularam consistentemente todo o DUA (ver Inclusão

Exclusiva). Além disso, tudo no que se refere à prática inclusiva era ainda menos distinto na linguagem [...] Lowrey et al. (2017) relataram que, após um ano de recrutamento malsucedido para localizar professores de alunos com deficiência intelectual significativa utilizando DUA em salas de aula inclusivas, eles foram obrigados a ampliar os critérios de pesquisa para incluir professores de alunos com deficiência intelectual moderada. Isso talvez aponte para uma compreensão diferente de *todos* – *todos* significando aqueles alunos que são considerados capazes de atender com sucesso às expectativas da educação geral (ou seja, não participantes de testes estaduais alternativos)⁶⁴ (Hollingshead; Lowrey; Howery, 2020, p. 20, tradução nossa).

Como exposto nesse artigo, não há concordância sobre o que significa o “universal” no DUA e se é possível, de fato, trabalhar com todos os estudantes, inclusive aqueles com deficiência intelectual significativa. Em outras palavras, parece existir uma distância entre a expectativa que o DUA prometia e a realidade.

Correlata a essa questão, a quarta subcategoria trata da **compreensão do DUA**, com 15 menções, correspondendo a 32% do total. Todos os docentes demonstraram não compreender algum princípio, diretriz ou ponto de controle da estrutura, porém essa dificuldade não parece ser um problema de interesse ou capacidade de compreensão por parte dos docentes deste estudo.

A respeito, Hollingshead, Lowrey e Howery (2020) demonstram que não houve um consenso sobre como definir o DUA entre os 19 participantes *experts*, isto é, entre os próprios especialistas. Afirmam que, após as entrevistas, perceberam que os próprios especialistas não conseguem definir o DUA: “DUA: Perspectivas variadas. Ao examinar o conjunto de dados, chegamos à conclusão de que o DUA pode ser definido como quase tudo e qualquer coisa”⁶⁵ (Hollingshead; Lowrey; Howery, 2020, p. 12, tradução nossa). A dificuldade de compreensão do DUA ocorre, portanto, até entre aqueles que trabalham com a estrutura.

⁶⁴ “When something is universally applied, it can be said that it is applied to all. Based on this premise that UDL is for all, scholars have written about this promise of UDL for those with even the most significant needs (Coyne et al., 2017; Jackson, 2005). Others have researched the inclusion of this population within the implementation of the framework (Lowrey et al., 2017). The findings of this study seemed to solidify that experts did not consistently articulate the all of UDL (see Exclusive Inclusion). Furthermore, all as it relates to inclusive practice was even less distinct in the language [...] Lowrey et al. (2017) reported that, after a year of unsuccessful recruitment to locate teachers of students with significant intellectual disability utilizing UDL in inclusive classrooms, they were required to broaden the search criteria to include teachers of students with moderate intellectual disabilities. This perhaps points to a different understanding of all –all meaning those students who are deemed capable of successfully meeting the expectations of general education (i.e., not alternate state test takers)”.

⁶⁵ “UDL: Varied perspectives. While examining the data set, we arrived at a conclusion that UDL can be defined as almost anything and everything”.

Destaca-se também o fato de que não há uma concordância entre vários aspectos do DUA. Nesse sentido, Hollingshead, Lowrey e Howery (2020) concluem que o objetivo do estudo era compreender o que é o DUA e seus princípios. Entretanto, isso não foi possível, pois até mesmo entre os especialistas há conceitos diferentes.

Embora reconheçam a complexidade de uma estrutura multifacetada como essa, os pesquisadores esperavam encontrar um acordo entre os especialistas. Em vez de oferecer clareza ao campo, este estudo demonstrou a falta de clareza encontrada nas vozes dos especialistas em pesquisa dessa estrutura. Os resultados demonstraram diferenças maiores do que as variações na interpretação; em vez disso, existem diferenças na conceituação e atualização da estrutura. Embora a política educacional atual nos Estados Unidos aconselhe a consideração do DUA no design do currículo, os pesquisadores educacionais não convergem sobre como isso pode ser na prática. Os resultados de estudos anteriores concluíram que a ambiguidade na definição estava contribuindo para a ambiguidade na implementação (Lowrey et al., 2017; Kennedy et al., 2014; Rao et al., 2014)⁶⁶ (Hollingshead; Lowrey; Howery, 2020, p. 20, tradução nossa).

A dificuldade de compreensão do DUA entre os especialistas demonstra que sua prática/aplicação pode ser igualmente confusa. Entre os docentes participantes deste estudo, isso se revelou principalmente ao trabalhar a diretriz da percepção no **princípio da Representação**. Sobre essa questão, destacam-se algumas falas de PE sobre a dificuldade de aplicar e compreender o DUA, assim como de PA e PD sobre a diretriz da percepção:

É sempre que vou atingir e moldar esse aluno? Tenho certeza de que às vezes eu não consigo chegar, mesmo criando estratégias (PEE1C3L96, 2024, grifo nosso).

[...] que é difícil, porque na quantidade de estudantes que têm ali, você não consegue olhar para todos e perceber todos. Nesse sentido eu tenho dificuldades em perceber (PAE1C3L108, 2024, grifo nosso).

Eu tenho bastante dificuldade com essa questão de percepção (PDE1C4L140, 2024, grifo nosso).

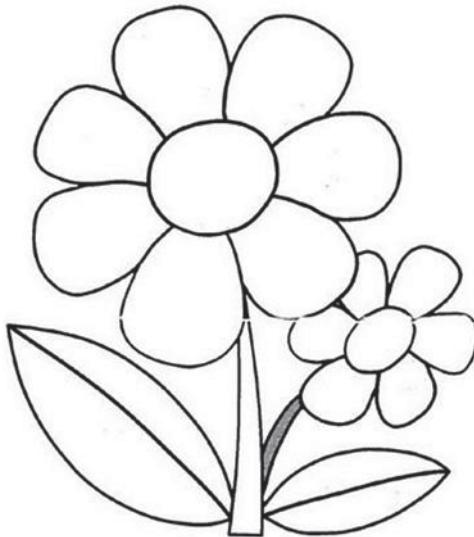
⁶⁶ “While recognizing the complexity of a multi-faceted framework like this, researchers hoped to find agreement across experts. Rather than offering clarity to the field, this study demonstrated the lack of clarity found in the voices of research experts of this framework. Findings demonstrated differences greater than variances in interpretation; rather, differences exist in the conceptualization and actualization of the framework. While current educational policy in the United States advises the consideration of UDL in the design of curriculum, educational researchers do not converge on what that may look like in practice. Findings of previous studies concluded that the ambiguity in definition was contributing to ambiguity in implementation (Lowrey et al., 2017; Kennedy et al., 2014; Rao et al., 2014).”

Em uma perspectiva baseada na experiência docente, PE entende que há estudantes que simplesmente não chegarão aos objetivos estipulados, independentemente da estratégia adotada. Isso pode ocorrer por diferentes motivos, mas uma realidade constatada por muitos docentes refere-se ao fato de que é impossível acreditar que conseguirá atingir todos os estudantes, mesmo com a melhor das estratégias.

Ainda sobre essa discussão, PA e PD demonstraram dificuldade com a diretriz da percepção, ao considerar a atividade muito complicada e demonstrar não compreender como fazer isso na prática. Para facilitar o entendimento, foi proposta pela pesquisadora uma dinâmica denominada “Desenho sem fio”, consistindo em um participante desenhar nas costas do outro uma imagem, sendo que somente um deles teria acesso ao desenho original, enquanto os demais deveriam desenhar de acordo com o que “percebiam” do traçado em suas costas.

Nessa atividade, a pesquisadora trabalhou com dois desenhos: um mais simples, com menos traços geométricos, representando uma flor; e outro mais complexo, com mais traços, representando uma tenda de circo. A Figura 14 corresponde à imagem original, exibida para o participante 1, retratando a flor, enquanto as Figuras 15 a 18 apresentam as interpretações gráficas dos participantes. Já a Figura 19 exibe a segunda imagem empregada na dinâmica (tenda de circo), enquanto as Figuras 20 a 23 retratam os desenhos percebidos pelos participantes.

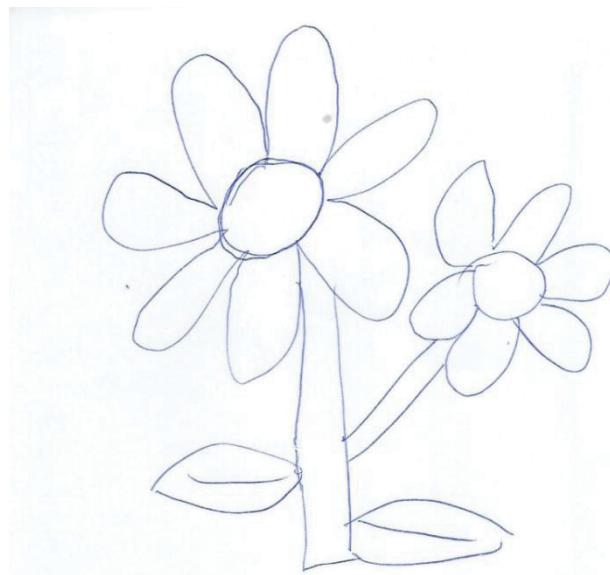
FIGURA 14 – DESENHO ORIGINAL – FLOR



FONTE: <http://tiavalerianaescolabiblica.blogspot.com/2008/09/moldes-de-flores.html?m=1>.

#ParaTodosVerem: Início da descrição. A imagem tem contornos pretos em fundo branco e está descrita em relação ao leitor. Apresenta uma flor maior e uma menor. A flor maior tem 7 pétalas que são arredondadas, um miolo e um caule com 2 folhas, uma para cada lado; a folha da esquerda está mais para cima e é maior. A segunda flor, que é menor, é uma ramificação que brota desse primeiro caule e se inclina para a direita. Tem seu caule preenchido na cor preta, 6 pétalas arredondadas e um miolo. Fim da descrição.

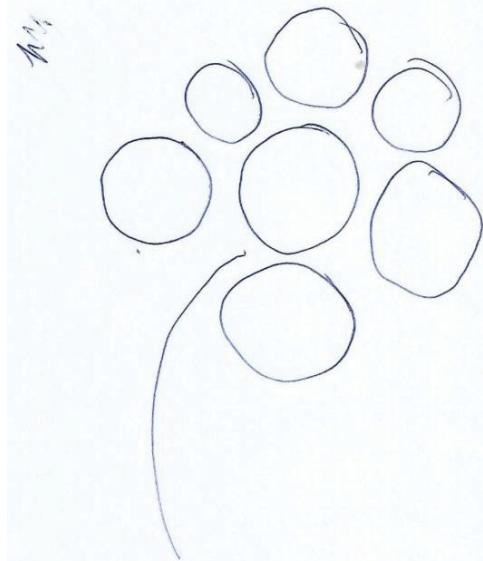
FIGURA 15 – DESENHO DA FLOR – PARTICIPANTE 1



FONTE: A autora (2023).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. A imagem tem contornos em caneta azul e fundo branco e está descrita em relação ao leitor. Apresenta uma flor maior e uma menor. A flor maior tem 7 pétalas, um miolo e um caule com 2 folhas, uma para cada lado; a folha da esquerda está mais para cima. A segunda flor, que é menor, é uma ramificação que brota desse primeiro caule e se inclina para a direita. Tem 6 pétalas e um miolo. O desenho das pétalas em ambas as flores não é proporcional, nem em tamanho, nem em formato. Fim da descrição.

FIGURA 16 – DESENHO DA FLOR – PARTICIPANTE 2



FONTE: A autora (2023).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. A imagem tem contornos em caneta azul e fundo branco e está descrita em relação ao leitor. Há um risco no canto superior esquerdo como se tivesse testado a caneta. No centro do desenho, há uma flor. Essa flor tem um miolo no formato de círculo e 6 pétalas, também no formato de círculo. Os círculos dessas pétalas não estão grudados ao miolo central nem entre si. Não há uma proporcionalidade no tamanho desses círculos. Saindo do miolo, mas não junto a ele, há um risco com uma curva à esquerda. Fim da descrição.

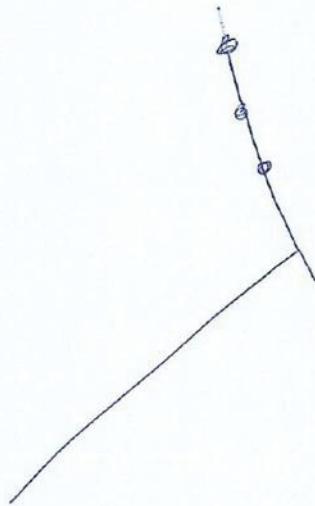
FIGURA 17 – DESENHO DA FLOR – PARTICIPANTE 3



FONTE: A autora (2023).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. A imagem tem contornos em caneta azul e fundo branco e está descrita em relação ao leitor. No canto superior direito, apresenta um ponto pequeno que parece ser um círculo mais achatado, preenchido à caneta. Mais para baixo e ao centro, estão dispostos círculos pequenos preenchidos à caneta, um ao lado do outro, com o espaço aparente de 1 centímetro entre eles. Abaixo do primeiro círculo, sem estar junto a ele, sai um risco com curva para a esquerda. Abaixo do segundo círculo, também com um espaço, sai um traço que se inclina para a direita. Fim da descrição.

FIGURA 18 – DESENHO DA FLOR – PARTICIPANTE 4



FONTE: A autora (2023).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. A imagem tem contornos em caneta preta e fundo branco e está descrita em relação ao leitor. Apresenta, na parte superior, um traço saindo do centro para a direita. Sobre esse traço, há três círculos preenchidos com distância média de 1 centímetro entre eles. Um pouco antes de o traço ser finalizado, à esquerda, inicia-se um novo traço direcionado para baixo e para a esquerda. Fim da descrição.

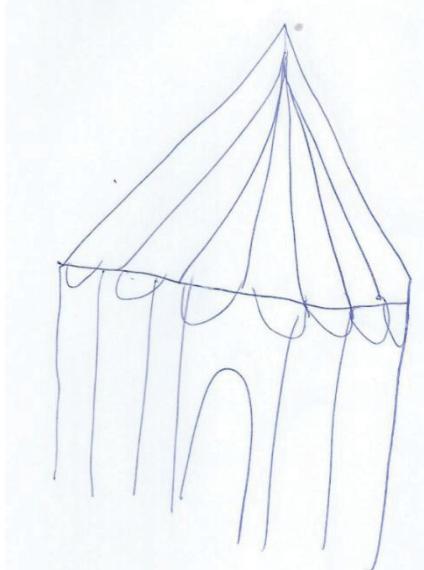
FIGURA 19 – DESENHO ORIGINAL – TENDA DE CIRCO



FONTE: https://br.freepik.com/vetores-gratis/tenda-de-circo-na-cor-vermelha-e-branca_6481394.htm#query=tenda%20de%20circo&position=1&from_view=keyword&track=ais&uuid=9f798664-b032-448c-8e6f-c42c495bbf06.

#ParaTodosVerem: Início da descrição. A imagem tem fundo branco e está descrita em relação ao leitor. A figura mostra a tenda de um circo. Na parte superior, na cúpula, cuja base é na cor azul, tem-se uma bandeira na cor amarela. A tenda do circo que sai da cúpula apresenta listras verticais, alternando entre as cores vermelha e branca. Cada lista finaliza como um toldo arredondado, formando vários toldos. A fachada do circo é arredondada, com listras verticais de aproximadamente 0,5 centímetro cada, preenchidas nas cores vermelha e branca, em alternância. A porta do circo tem o batente arqueado e é na cor azul. As cortinas são na cor vermelha e estão entreabertas, formando um espaço pintado na cor preta. Fim da descrição.

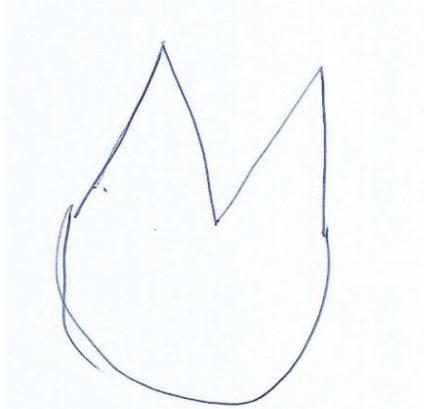
FIGURA 20 – DESENHO DA TENDA – PARTICIPANTE 1



FONTE: A autora (2023).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. A imagem tem fundo branco com contorno de caneta azul e está descrita em relação ao leitor. A figura exibe o formato de uma casa, com traços mais retos. O telhado, no formato de uma pirâmide, possui traços formando várias pequenas pirâmides e com toldos nas pontas. A fachada apresenta traços na vertical e alternados. No centro, um espaço maior entre os traços representa um batente em curva. Os traços dos toldos não são simétricos e o desenho está inclinado para a direita. Fim da descrição.

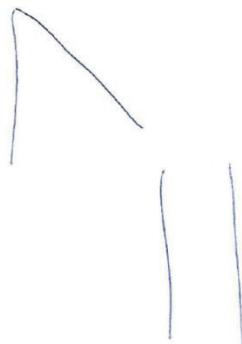
FIGURA 21 – DESENHO DA TENDA – PARTICIPANTE 2



FONTE: A autora (2023).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. A imagem tem fundo branco com contorno de caneta azul e está descrita em relação ao leitor. No centro do desenho, tem-se o que lembra o contorno da face de um gato. Na parte superior, dois triângulos ligados descem de forma arredondada. Fim da descrição.

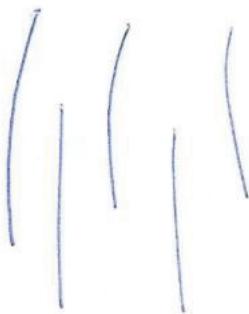
FIGURA 22 – DESENHO DA TENDA – PARTICIPANTE 3



FONTE: A autora (2023).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. A imagem tem fundo branco com contorno de caneta azul e está descrita em relação ao leitor. No canto superior, há desenho representando o topo de uma casa, inclinado para a esquerda. Ocupando a parte central da imagem, há dois traços de comprimentos semelhantes, na vertical e em paralelo. Esses traços medem aproximadamente 2 centímetros e têm distância de 1 centímetro entre eles. Fim da descrição.

FIGURA 23 – DESENHO DA TENDA – PARTICIPANTE 4



FONTE: A autora (2023).

#ParaTodosVerem: Início da descrição. A imagem tem fundo branco com contorno de caneta azul e está descrita em relação ao leitor. Da esquerda para a direita, há cinco traços intercalados na vertical. O primeiro, terceiro e quinto são maiores e estão com uma leve curva para a esquerda. O segundo e quarto são menores e sem curvas. Fim da descrição.

A dinâmica demonstrou que o primeiro integrante da fila teve mais facilidade para compreender e elaborar estratégias de representação. Outro ponto observado diz respeito à percepção que se tem sobre outra pessoa, a qual pode variar significativamente em função de diversos fatores, como a proximidade. Embora não seja garantido que estar próximo de alguém melhore a compreensão sobre suas percepções, é mais plausível que isso ocorra.

Foi explicado aos participantes que a percepção é o ato de notar, interpretar e observar, sendo um processo individual e subjetivo. Cada pessoa possui sua própria forma de perceber, que pode diferir significativamente do modo que a outra executa essa função. Por exemplo, em uma situação em que o professor está dando aula e um estudante está desenhando, pode parecer que ele não está prestando atenção.

No entanto, esse comportamento pode significar uma estratégia para lidar com a ansiedade e, consequentemente, ajudá-lo a se concentrar e manter o foco na aula. Por outro lado, o oposto também pode ocorrer: o aluno pode estar olhando diretamente para o professor, mas estar mentalmente distraído, pensando em outro assunto.

Sobre a dinâmica mencionada, destacam-se as seguintes falas:

Eu já terminei. Eu só não desenhei o restante porque gera mais confusão (PBE1C2L27, 2024).

Quando a pessoa risca, tira, e coloca a caneta de volta nas costas, a gente já não sabe mais o que é. Eu acho que se fizesse uma linha contínua, talvez (PAE1C2L29, 2024).

Linha por linha é complicado. Nessa segunda estratégia eu fiz todas as linhas de uma vez só e ainda tive a chance de ir editando, fazendo tudo assim, em um padrão, depois tudo em outro padrão (PBE1C2L32, 2024).

É porque você faz um risco, daí a gente não sabe o segundo risco onde é que ele vai iniciar, uma emoção! (PAE1C2L37, 2024).

Eu não conseguia entender. Então, eu fui imaginando que eram algumas coisas. É difícil (PEE1C2L39, 2024).

Nota-se pelos excertos a dificuldade que os participantes encontraram ao executar a dinâmica e como a percepção pode variar entre eles. Chama atenção a fala de PB, que tentou mudar a estratégia entre uma figura e outra. Ele foi o primeiro a desenhar e, portanto, conseguiu fazer os desenhos mais próximos do original, pois estava vendo o modelo. Mesmo com a mudança de estratégia, não houve avanços no resultado do último desenho. Aliás, com a tenda de circo, o participante 2 fez um desenho mais distante do original do que com a flor.

A reflexão proporcionada por essa atividade ressaltou a dificuldade de percepção. Em discussão posterior sobre a dinâmica, os participantes chegaram à conclusão sobre como é difícil notar todos os estudantes em sala de aula, principalmente por ser um público muito diverso. Nesse aspecto, o próprio DUA não deixa claro o caminho a ser percorrido, assim como quais princípios e diretrizes precisam ser priorizados.

De forma semelhante, os participantes da pesquisa de Hollingshead, Lowrey e Howery (2020) tinham perspectivas diferentes sobre o uso do Guia do DUA e o que

seria mais importante. Sobre a ordenação proposta pelo CAST a partir de 2011 – o **Engajamento** deveria vir primeiro –, 13 dos 19 participantes disseram que não deveria haver hierarquia entre os princípios; nove acreditavam que o **Engajamento** é o princípio mais importante; para três, outras questões são mais importantes que os três princípios; dois determinaram que a **Representação** é o princípio mais importante do DUA.

A dificuldade de compreensão do DUA, portanto, é um fator limitante e preocupante em relação à aplicação dessa estrutura. Se não há sequer um consenso entre os especialistas da área, é muito mais difícil aplicar o DUA e, por consequência, avaliar seus resultados.

Outra dificuldade relatada pelos docentes desta pesquisa referiu-se à **carga horária**, com quatro menções indicando a necessidade de mais aulas para planejar e aplicar os planejamentos. Considerando o tempo disponível, relataram muitas dificuldades em cumprir a ementa dos componentes curriculares, como segue:

Mas veja como isso é complicado! Porque sempre falam que temos que contextualizar, significar, mas o professor não está mais conseguindo fazer isso porque não está tendo aulas suficientes, a carga horária de Matemática tem diminuído, como no novo ensino médio (PAE3C3L642, 2024).

Mas eu só consegui fazer porque sobrou tempo, sobraram duas aulas com eles. Não é sempre que dá para fazer. Mas foi legal até para eles organizarem o que é prioridade, o que não é, o que vai ao centro, o que é importante colocar (PBE3C1L518, 2024).

Pelos excertos, principalmente pela fala de PA, verifica-se que, para fazer um planejamento de aula que possa contextualizar a teoria com o cotidiano do estudante, é necessário um tempo adequado. Essa situação é reflexo de uma série de reformas e adaptações, como do Novo Ensino Médio, que também influenciaram os cursos de licenciatura no Brasil nas últimas décadas. Nesse cenário de transformações, passou-se para uma formação mais aligeirada e reformulação dos currículos.

A respeito, Fávero e Mikolaiczik (2024, p. 15), após análise bibliográfica e documental sobre a influência das políticas neoliberais na formação de professores, concluem:

A pesquisa sobre a formação inicial de professores, à primeira vista, pode parecer um tema de pesquisa esgotado, no entanto, precisamos considerar a profunda transformação dos cursos superiores de licenciatura no Brasil, especialmente nas duas últimas décadas. Um panorama de diminuição das

cargas horárias dos estágios curriculares, de fragilidade da tríade ensino-pesquisa-extensão, de aligeiramento da formação, de fechamento de cursos com tradição na área, de demissão de professores com vasto conhecimento e de priorização dos fins lucrativos em detrimento de valores acadêmicos são fatores que colocam as licenciaturas sob a égide da lógica empresarial.

Houve, portanto, uma adaptação dos currículos a uma lógica empresarial, que visa a uma formação docente mais rápida e enxuta. As falas dos participantes trazem uma percepção clara de que estão atuando no limite do mínimo necessário. Ainda que a carga horária tenha sido reduzida em alguns cursos do Ensino Médio e das licenciaturas – como no caso da disciplina Matemática no Novo Ensino Médio –, isso não significa, necessariamente, que os professores passaram a ter menos turmas ou aulas. Pelo contrário, o número reduzido de docentes, como se observa no *Campus Campo Largo*, faz com que os professores de Matemática atuem no limite de sua carga horária, acumulando turmas e responsabilidades, visto que lecionam para diferentes cursos de Ensino Médio e superior.

Nesse cenário, pensar em uma reformulação dos planos de aula tendo como base o *step-by-step* e o Guia do DUA, assim como seus princípios e diretrizes, de forma a perceber e engajar todos os estudantes da sala de aula, parece impraticável.

O problema da carga horária dos componentes curriculares e da heterogeneidade dos estudantes é aumentado pela última dificuldade apontada pelos docentes, relativas ao **quantitativo de estudantes que lecionam ou concentrados na mesma sala de aula**.

Essa dificuldade abrange duas questões: ou o problema são muitos estudantes em uma única turma, ou há muitas turmas para um único professor. Seguem algumas falas de PE e PB que contextualizam essa dificuldade:

O PD comentou uma coisa e eu gostaria de complementar. No início desse ano tem uma turma com 56 alunos. (o professor se referia ao ensino médio). [...] Agora, uma coisa que eu vou comentar é que eu percebo, nessa caminhada desde 2008 no Instituto, é o seguinte [...] existe profissionais de um perfil, ou que trabalha melhor e se identifica no ensino médio, ou no ensino superior. E nisso, eu sou bem sincero, ele não tem perfil para o ensino médio [se referindo ao PD], de mudar, ele é muito mais sensível ao ensino superior. Se profissional não tem a sensibilidade, esse cuidado [se referindo ao Ensino Médio], não que o nível superior não mereça esse cuidado, igualmente em qualquer nível de educação merece cuidado, mas esse profissional que não tem essa sensibilidade já, essa soma de detalhes, pode acabar excluindo (PEE1C4L180, 2024).

[...] tem uma prática que eu faço aqui no IFPR em uma turma com quarenta e poucos alunos, que já é uma realidade ruim pelo número de alunos. Eu vou

Iá, explico, sei que nem todos os quarenta e poucos vão pegar de primeira. Talvez uns vinte ou trinta vão entender de primeira. Se eu continuar explicando vai ficar monótono para esses que já entenderam. Daí eu peço para eles se juntarem e se ajudaram, porque eles têm uma linguagem que não precisa muitas vezes ser do professor, muitas vezes eles entendem com o colega explicando por que a linguagem é mais acessível que a nossa [...]. Mas eu me preocupo de ter um líder em cada equipe que possa ajudar melhor ali [...]. E você falando para quarenta é uma coisa, agora, falar para um grupo de três ou quatro é bem melhor (PBE4C5L859, 2024).

Da fala de PE, constata-se uma questão interessante, que é uma realidade dos IFs: os professores trabalham com diversos níveis de ensino, ou seja, têm várias turmas com perfis muito diferentes, pois lecionar no Ensino Médio é diferente do ensino superior. De certa forma, alguns docentes tentam focar mais em um ou outro nível de ensino, como informado por PE, porém isso nem sempre é possível – dos cinco participantes da pesquisa, apenas dois se dedicavam exclusivamente ao ensino superior, os demais atuavam tanto com Ensino Médio quanto com superior.

Essa realidade impacta diretamente no planejamento das aulas e até mesmo nas condições de trabalho docente. Um exemplo disso é a necessidade de trabalhar em três turnos diferentes para atender a todos os cursos de Ensino Médio e superior. Em relação à aplicação do DUA, torna-se uma tarefa ainda mais desafiadora, uma vez que é preciso conhecer mais estudantes, de níveis de ensino diferentes, de cursos variados, com propostas curriculares distintas.

A fala de PB, por sua vez, traz a sala de aula com mais de 40 estudantes e a dificuldade de conseguir trabalhar nesse ambiente. Essa situação ocorre com frequência nos primeiros anos do Ensino Médio, pois se junta uma nova turma de 40 estudantes com aqueles que ficaram com dependências. No ensino superior, isso ocorre quando da falta de professor, sendo necessário juntar turmas de cursos diferentes (Licenciatura em Matemática e graduação em Engenharia Elétrica, por exemplo).

Enfim, a realidade imposta e a estrutura das instituições de ensino promovem um ambiente com salas de aula superlotadas e docentes atuando em diversas turmas, de níveis e cursos diferentes. Nesse cenário, aplicar o DUA, como já mencionado, parece uma tarefa impraticável. Apesar disso, na fala de PB é possível visualizar uma tentativa de criação de estratégia para lidar com a situação: explicar o conteúdo mais de uma vez, buscando a interação e ajuda dos próprios estudantes.

Cabe destacar que as salas de aula lotadas e o excesso de trabalho docente são uma realidade que permeia a história recente do Brasil, desde a democratização

do acesso ao ensino. Decorre desse cenário a dificuldade para o professor conhecer seus estudantes e atuar de forma inclusiva. Nesse sentido, Freitas e Sivieri-Pereira (2023, p. 22), ao investigar o processo de construção da identidade docente focando na educação inclusiva, a partir de dados coletados via história de vida e grupo focal com professores de um município de Minas Gerais, chegaram à seguinte conclusão:

A partir das discussões, pode-se inferir que os professores se sentem cansados em um sistema educacional que desprivilégia o trabalho pedagógico pautado nas diferenças, na medida em que são cobrados resultados massificados; exigidos o cumprimento de planos padronizados; dispondo poucos recursos para o trabalho e oferecendo salas superlotadas. O trabalho com as especificidades se faz desafiador em um sistema educacional que impede que o professor tenha tempo de qualidade para socializar e se fortalecer entre seus pares.

Esse excerto, apesar de enfatizar a realidade das escolas públicas de Minas Gerais, reflete uma realidade brasileira. Embora os IFs tenham uma organização diferenciada, também são influenciados por uma estrutura que limita e desgasta a atuação do professor. Essa situação, portanto, é uma dificuldade que os docentes enfrentam para aplicar uma estrutura de trabalho como o DUA.

O CAST, ao apresentar suas concepções e propostas de implementação do DUA, desconsiderou as condições do trabalho docente e a estrutura das instituições de ensino, levando apenas em conta que é papel do professor promover as mudanças necessárias. De forma semelhante, os gestores cobram a implementação de uma política de inclusão, desconsiderando a necessidade de formação e reestruturação das escolas. Nessa perspectiva, muitos gestores, públicos e privados, utilizam o DUA como justificativa e legitimação de ações de suporte para uma prática denominada inclusiva. Entretanto, tais alegações ficam no nível do discurso, não da implementação efetiva:

Além disso, o uso do DUA como referencial em políticas públicas educacionais pode ser instrumentado de maneira estratégica por gestores educacionais, funcionando como um importante elemento legitimador de propostas que, na verdade, não estão realmente sustentadas por investimentos estruturantes e duradouros. Muitas vezes, essas propostas são sustentadas apenas por discursos que parecem inovadores e atrativos, mas que não trazem uma base sólida (Abbeg; Abbeg, 2024, p. 9).

Portanto, as dificuldades apontadas pelos docentes decorrem, em grande parte, de situações sobre as quais eles próprios não têm controle. A comunicação da

gestão, o número de estudantes em sala de aula, o quantitativo de turmas e a heterogeneidade do corpo discente são uma realidade a ser enfrentada, que representa uma barreira para a atuação dos professores. Diante disso, aplicar o DUA em todos os aspectos descritos por sua estrutura, sintetizados pelo guia com os princípios e as diretrizes, parece ser impraticável.

Os problemas encontrados dentro da escola não podem ser resolvidos somente com propostas pragmáticas, sem considerar sua complexidade. Nesse sentido, postular que se resolverá o problema da aprendizagem somente seguindo um guia e oferecendo cursos, sem considerar o universo em que o professor vive, sua trajetória de vida e suas experiências, é uma perspectiva educacional muito reducionista.

Sobre como o professor se torna o que é, Rolkouski (2006, p. 265) afirma:

Que esse ‘tornar-se ‘o’ professor’ é feito de infância, família, relações, configurações, *habitus*, mas também de rupturas e circunstâncias. E que, de modo algum, é meramente feito de mini ou microcursos: intervenções cirúrgicas, políticas públicas cuja lógica é a do mercado, do marketing político, sustentadas, infelizmente, por parte da academia, que insiste em fazer pesquisas de ‘antes de e depois de’.

Ressalta-se, entretanto, que o guia disponibilizado pelo CAST, para aplicação do DUA, proporcionou o debate de ideias e práticas inclusivas, o que é relevante, isto é, embora a estrutura não seja novidade para esses docentes (em suas propostas de estratégias pedagógicas), sua sistematização auxiliou na reflexão sobre a inclusão na educação e no compartilhamento de ideias. Essa conversa possibilitou uma ponderação sobre práticas docentes e incentivou colegas a ter novos olhares sobre suas concepções pedagógicas inclusivas, com vistas a superar as barreiras encontradas na instituição.

5.3 O QUE OS PROFESSORES DESEJAM

Finalizando a análise, a categoria **O que os professores desejam** foi subdividida em quatro subcategorias: (A) Melhorar a comunicação com a gestão; (B) Que os estudantes aprendam; (C) Que a profissão seja mais valorizada; (D) Que os estudantes sejam professores.

Duas delas se relacionam diretamente com as dificuldades mencionadas pelos docentes: uma em relação à **comunicação com a gestão** e outra no que condiz com a **profissão ser mais valorizada** – ambas tiveram uma única menção cada. Na sequência, tem-se a fala de PE em resposta ao que deseja para o futuro da profissão docente:

Que pergunta difícil. Acho que sempre a preocupação é a valorização da profissão, em todos os sentidos. Ultimamente a gente ouve muito ‘ah, era melhor eu nem ter feito o ensino médio, era melhor eu nem ter estudado’, e a gente começa a ver uma linha ali que está surgindo, de menosprezar o ensino, e isso me gera uma preocupação. Se historicamente o professor já não é tão valorizado quanto deveria, culturalmente minha preocupação é que isso até piora. Então meu desejo mesmo é uma valorização do ensino, da escola e é claro, do professor (PBE5C3L1051, 2024).

Essa fala revela uma preocupação com a valorização docente em todos os sentidos, mas também uma cultura de desmerecimento do ensino, da escola e dos educadores. Na percepção do participante, estudar e ter um diploma (de Ensino Médio ou superior) já não tem muito valor e, como consequência, a profissão do magistério é desvalorizada.

A situação relatada é objeto de pesquisas na área, inclusive da constatação de um movimento de abandono do magistério. Como exemplo, pode-se citar a pesquisa de Souto (2016), que investigou egressos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de São João del-Rei, Minas Gerais, que abandonaram o magistério. Com base em 89 respostas, a pesquisadora concluiu:

Nessa pesquisa, assim como no presente estudo, os principais problemas enumerados pelos professores para o exercício do magistério, e que também constituem as principais causas de abandono da profissão, foram a desvalorização profissional, a indisciplina, o desinteresse dos alunos e o sistema de progressão continuada (Souto, 2016, p. 1089).

A percepção de PB, portanto, tem fundamento e é relatado por outras pesquisas. Apesar das condições de trabalho docente relatadas, os participantes, de forma geral, expressaram o desejo de que os estudantes aprendam. Foram cinco as menções dessa subcategoria, de um total de 11, demonstrando que os professores almejam o aprendizado de todos os discentes, isto é, mesmo com a heterogeneidade constatada.

Destaca-se que, com o desejo de que os **estudantes aprendam**, há o anseio de que os **discentes da licenciatura sejam professores** (quatro menções). Ambos os desejos, aliás, apareceram por vezes na mesma fala, como segue:

Ah, eu sempre desejo que os meus estudantes aprendam e tenham sucesso. Que os da Licenciatura, que foi onde a gente trabalhou, que eles se tornem professores e sejam bons professores e quem sabe sejam nossos colegas aqui! É isso!!! (PAE5C3L1047, 2024).

O que eu desejo é que todo ano a gente consiga cumprir os objetivos que a gente tem na profissão, seja com disciplinas novas ou não. Mas principalmente na questão da matemática, contribuir para formar professores e, como um todo, ajudar a educação, essa é a ideia principal. E minha parte como professor é sempre tentar cumprir o que acho que precisa ser cumprido nas disciplinas, contribuir para que os estudantes aprendam... acho que é isso!!! (PCE4C3L1059, 2024).

Os excertos demonstram o desejo dos docentes de que os estudantes se identifiquem como professores e aprendam o necessário para exercer a profissão. Todavia, isso se constitui um desafio, tendo em vista a gama de dificuldades apresentadas, como carga horária excessiva, sala de aula cheia, problemas de comunicação com a gestão, dentre outras. Dessa forma, a formação inicial acaba se distanciando da realidade da sala de aula.

Sobre a construção da identidade docente, Freitas e Sivieri-Pereira (2023, p. 24) concluem:

A formação inicial não contempla as necessidades do futuro professor em conhecer o público que irá atender nas escolas e a formação continuada nas unidades escolares acaba se tornando espaço para cumprimento de atividades burocráticas, ao invés de proporcionar momentos de preparo para o professor que se encontra em meio a tantas dificuldades. Cabe ao próprio professor prover, de seu tempo livre e recursos pessoais, a busca de formação que o auxilie nas demandas cotidianas.

Decorre desse cenário um movimento cíclico: uma formação inicial que não contempla a realidade da sala de aula; por causa dessa pendência primária, o professor, por conta própria (lidando com todos os entraves estruturais e burocráticos), precisa buscar recursos e uma formação continuada para lidar com seus estudantes; os docentes de licenciatura se encontram nessa mesma situação (com problemas de formação e iniciativa pessoal de resolução de problemas) ao formar novos licenciados para o magistério; por fim, volta-se à situação inicial.

As dificuldades que promovem esse movimento cílico foram mencionadas pelos professores: problemas de formação; buscar estratégias de ensino por conta própria; e problemas com burocracia e estrutura. Por outro lado, há um desejo de rompimento desse paradigma. Nesse sentido, observam-se ações como: criação de disciplinas como Educação Inclusiva na grade curricular do curso; incentivo com o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, aproximando os estudantes da sala de aula; coordenação e participação em grupos e projetos de pesquisa que buscam compreender e aperfeiçoar as práticas de ensino docente.

No que se refere ao DUA, é interessante mencionar que, quando os participantes foram questionados sobre o que desejavam em sua profissão, não houve menção sobre o anseio de que os princípios/diretrizes ou o Guia do DUA fossem aprendidos pelos estudantes ou até mesmo que isso fosse uma prática comum.

A categorização e análise dos encontros, portanto, revelaram que a aplicação do *step-by-step*, fundamentado no DUA, foi um momento importante de formação na perspectiva de reflexão sobre práticas inclusivas. Os professores, de forma geral, já utilizavam diversas estratégias previstas pelo Guia do DUA, o que demonstra que a estrutura não é inovadora, mas um conjunto de práticas já realizadas por docentes que pensam na inclusão escolar.

Quanto às dificuldades, elas se devem, em grande parte, a questões externas, ou seja, além do âmbito de responsabilidade do professor, incluindo estrutura da instituição, carga horária, questões de gestão e formação. Nessa perspectiva, o DUA faz suas proposições de forma a responsabilizar o professor pelo planejamento de todos os aspectos de sua aula e não considera que pode existir um contexto que representa uma barreira para sua aplicação.

Apesar dos entraves apresentados, os participantes expressaram o desejo por melhores condições de trabalho e o anseio de que os estudantes aprendam e se identifiquem como professores. As percepções apresentadas, dessa forma, representam uma realidade cheia de contradições e desafios, mas com iniciativas em direção à transformação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo busca resgatar os principais elementos que sustentaram a pesquisa, articulando, de forma sintética, como a fundamentação teórica e o percurso metodológico suscitaram reflexões que se confirmaram na análise. Também apresenta as percepções da pesquisadora.

A educação inclusiva constitui um paradigma. No âmbito da política educacional brasileira, tal conceito tem sido frequentemente interpretado como algo quase restrito à educação especial, o que não encontra respaldo nos documentos internacionais. Esta pesquisa reforça o alerta de que, ao criar categorias e classificações – ou seja, um modelo “para cada um” –, corre-se o risco de, paradoxalmente, promover ou acentuar uma polarização que distancia os estudantes do princípio do “para todos”. Ainda assim, é imprescindível assegurar o direito a uma educação para todos, em condições igualitárias de oportunidade, e para cada um, considerando as diferenças individuais, sem que elas se transformem em rótulos classificatórios, mas valorizando a diversidade presente em sala de aula.

A análise do termo “igualdade” revelou uma dicotomia, uma vez que ele pode ser entendido tanto como oposto de “desigualdade” quanto de “diferença”. A igualdade é essencial para prevenir a exclusão escolar, porém a inclusão efetiva não se sustenta em um igualitarismo homogêneo que ignora as singularidades, as especificidades e as potencialidades de cada estudante.

Já no diálogo entre “universal” e “educação inclusiva”, pode-se acrescentar a educação matemática inclusiva. Destaca-se que, equivocadamente, a Matemática costuma receber o *status* de conhecimento universal. Embora seja um saber formal, é também uma prática humana presente em múltiplas culturas e contextos, refletindo e respeitando diferentes modos de pensar, resolver problemas e interpretar o mundo. Por isso, persistem questionamentos quanto às bases dessa suposta universalidade. Reafirmar tal caráter pode induzir a uma visão excludente, desalinhada com o princípio de uma educação inclusiva que seja, ao mesmo tempo, “para todos” e “para cada um”.

Com relação à ideia de “universal”, esta pesquisa analisou uma proposta que vem ganhando destaque mundial, o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Os idealizadores dessa estrutura defendem que sua aplicação é adequada a todos os estudantes, em todos os níveis de ensino e em qualquer instituição escolar,

independentemente do país. Essa concepção ancora-se na noção de uma educação “para todos”, sem necessariamente considerar as especificidades e singularidades dos diferentes sistemas educacionais. Frente a essa realidade e considerando o contexto brasileiro, este estudo adotou uma postura crítica em relação ao DUA, incorporando ao debate também as análises e apreciações produzidas internacionalmente.

Criado nos Estados Unidos, por pesquisadores do CAST, o DUA emergiu entre as décadas de 1980 e 1990, em meio a intensas transformações tecnológicas e sociais. Em 2002, seus idealizadores compreendiam o termo “universal” como relacionado a “cada um”, ressaltando que não se tratava de uma solução “para todos”, mas uma prática reflexiva que reconhecia a singularidade de cada educando e acomodava suas diferenças. Atualmente, entretanto, os mesmos pesquisadores afirmam que “universal” significa “todos” os estudantes, tendo o DUA deixado de ser apenas uma prática reflexiva e se alinhado a uma visão mercadológica de educação, cujo exemplo são os materiais pouco acessíveis, pois são caros.

Essa mudança evidencia uma formulação sustentada em antíteses entre o “universal” e o “individual”: pretende-se reestruturar o currículo escolar para atender a “todos” (universal), mas, para que isso ocorra, é necessário considerar cada estudante (individual, “cada um”). Há também divergências do que o DUA entende por currículo e o que esse estudo comprehende – a definição apresentada pelo DUA é mais parecida com o que o IFPR entende como um plano de ensino.

Ainda nesse campo, a estrutura do DUA apresenta princípios, diretrizes e pontos de controle, atualizados ao longo dos anos, para orientar os professores na aplicação de estratégias que permitam a cada estudante acessar um direito universal: a educação. No entanto, essa proposta não aborda a necessidade de transformar a ordem social, que reproduz as situações excludentes vivenciadas tanto na escola quanto em seus currículos.

Diante desse cenário, teve-se como **objetivo geral** desvelar as percepções de professores de Matemática de um curso de Licenciatura em Matemática sobre a aplicabilidade do DUA em suas práticas docentes. E estabeleceu-se a seguinte **pergunta-problema**: quais são as percepções de professores que atuam em um curso de Licenciatura em Matemática sobre a aplicabilidade do DUA em um processo de (re)planejamento? Para alcançar o objetivo geral e responder a pergunta-problema, faz-se relevante apresentar o percurso metodológico, que também ofereceu

sustentação à análise. Este estudo adotou os pressupostos da pesquisa colaborativa como metodologia para a aplicação do DUA, fundamentando-se tanto em estudos dessa metodologia quanto na experiência prática de colaboração estabelecida nas relações da pesquisadora com a investigação e seus colaboradores. O trabalho contemplou, simultaneamente, a análise das percepções dos participantes professores e o desvelamento dessas percepções pela pesquisadora.

Para viabilizar esse processo, foi necessária uma aproximação entre a pesquisadora e os colaboradores professores, possibilitando a realização de (re)planejamentos docentes fundamentados no DUA. Assim, a pesquisa colaborativa não apenas investigou, mas também transformou, ao criar um espaço no qual os sujeitos envolvidos se reconheceram como agentes na construção de uma educação matemática inclusiva.

A população estudada dividiu-se em dois grupos de colaboradores: cinco professores licenciados em Matemática – que compuseram o núcleo central, devido à ênfase nos (re)planejamentos docentes com base no DUA – e 53 estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do *Campus Campo Largo do IFPR*, distribuídos em cinco turmas, do 1º ao 4º ano. O lócus da pesquisa foi o curso de Licenciatura em Matemática do referido *campus*, sendo que o LabMat concentrou a maior parte das atividades investigativas.

Como mencionado, o DUA propõe guias com princípios, diretrizes e pontos de controle, que são sugestões para alcançar as diretrizes. Considerando a ampla gama de informações apresentadas, este estudo utilizou a versão do Guia do DUA de 2018. Ainda, ante as inúmeras dificuldades para operacionalização e incongruências quanto à aplicação desse guia, selecionou um protocolo desenvolvido por uma pesquisadora do próprio DUA, nomeado de *step-by-step*. Essa proposta de planejamento convergiu com a metodologia da pesquisa colaborativa e ocorreu em três etapas: (i) projetar proativamente; (ii) implementação; (iii) reflexão e (re)*design*.

Primeiramente, a pesquisa foi planejada para ocorrer em três encontros com os docentes, porém houve a necessidade de replanejar para cinco encontros. No primeiro, houve uma sensibilização inicial sobre educação inclusiva, com a realização de uma dinâmica sobre a percepção e explanações iniciais sobre o DUA. Na sequência, os encontros 2, 3 e 4 foram destinados a uma formação específica sobre cada princípio do DUA – **Engajamento**, **Representação** e **Ação e Expressão** –, elencando suas diretrizes e pontos de controle. Entre os encontros 4 e 5, os docentes

realizaram seus (re)planejamentos com o DUA, utilizando os conhecimentos e diálogos promovidos nas formações, o Guia do DUA e o protocolo *step-by-step*. Após a aplicação desses planejamentos em sala de aula, os estudantes preencheram um questionário semiestruturado, elaborado pela pesquisadora, para proporcionar um melhor entendimento sobre as reais mudanças nos planos de aula. Para finalizar, no encontro 5, a pesquisadora apresentou individualmente para os professores os *feedbacks* dos discentes, executando também a etapa 3 do *step-by-step*, que consistia em promover a reflexão e o (re)*design*, além de realizar uma entrevista semiestruturada com os participantes, com perguntas que auxiliaram a compor a análise, responder à pergunta-problema e alcançar o objetivo geral da pesquisa.

Para constituição dos dados, a pesquisadora selecionou as principais narrativas dos docentes e as transcreveu. A metodologia selecionada para analisá-las foi a ATD, que é composta por três passos: a unitarização, a categorização e a comunicação. Essa metodologia exigiu uma imersão da pesquisadora no texto, interpretando-o e reinterpretando-o. Na unitarização, houve a desconstrução dos textos transcritos, possibilitando que a pesquisadora percebesse os diferentes sentidos e perspectivas. Essa ação resultou nas unidades de significado, relacionadas a um tema e uma unidade de contexto. Para localizar as unidades de significado no *corpus*, utilizou-se a codificação.

Passou-se, então, ao segundo passo da ATD, a categorização, que promoveu, gradativamente, a emergência de novas compreensões e sentidos. Entretanto, ocorreu uma metamorfose, tornando os sentidos passíveis de ser explicitados com rigor, clareza e objetividade. As categorias emergiram durante o processo e precisaram ser constantemente (re)qualificadas em meio a diversas tramas formadas nesse processo de tecer novos entendimentos.

Neste estudo, emergiram três categorias: (i) O que os professores já fazem, com as subcategorias (A) O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA e (B) o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA; (ii) Dificuldades, com as subcategorias (A) Dificuldade em relação à falta de formação docente, (B) Dificuldades referentes à comunicação com a gestão, (C) Dificuldades quanto à heterogeneidade do corpo discente, (D) dificuldades de compreensão sobre o DUA, (E) Dificuldades quanto à carga horária e (F) Dificuldades quanto ao quantitativo de estudantes que lecionam ou concentrados na mesma sala de aula; (iii) O que os professores desejam, com as subcategorias (A) Melhorar a comunicação com a

gestão, (B) Que os estudantes aprendam, (C) Que a profissão seja mais valorizada e (D) Que os estudantes sejam professores.

O terceiro passo da ATD constituiu-se na comunicação, exposta na análise, a partir da qual foi possível afirmar que este estudo atingiu o objetivo geral, desvelando percepções de professores sobre a aplicabilidade do DUA, além de responder à pergunta-problema elencada, apresentando as percepções dos docentes que atuam em um curso de Licenciatura em Matemática sobre a aplicabilidade do DUA em um processo de (re)planejamento.

Todos os professores participantes mencionaram práticas docentes que já realizam, sendo o total de menções referentes a práticas que se aproximam das diretrizes do DUA consideravelmente maior que as que se afastam. Destaca-se que muitas das práticas que se afastam das diretrizes DUA podem não estar atreladas a uma abordagem pedagógica que depende apenas do professor, envolvendo, portanto, uma problemática maior.

Nesse sentido, com o desvelamento das percepções dos colaboradores apresentado nas análises, é possível responder à pergunta-problema que as percepções dos professores indicaram que o DUA não é algo inovador, pois o próprio CAST reconhece que “bons professores” já realizam muitas dessas práticas em seu cotidiano. De fato, os colaboradores docentes do estudo costumam buscar e aplicar estratégias pedagógicas inclusivas, orientadas para uma educação “para todos” e “para cada um”. O ponto central dessa discussão é que, por ser abrangente e reunir um grande volume de orientações, o Guia do DUA acaba sistematizando essas boas práticas já existentes. Entretanto, sistematizar práticas não significa direcionar a sua operacionalização ou, até mesmo, levar ao surgimento de outra teoria educacional.

A literatura apresentada corrobora com a percepção dos professores sobre os entraves na operacionalização do DUA, não tendo sido encontrados estudos que tratem especificamente desse aspecto (por exemplo, se a aplicação de apenas um princípio já pode ser considerado adoção do DUA). Essa questão surgiu quando os participantes solicitaram mais encontros, pois ainda não haviam compreendido plenamente a proposta. A falta de compreensão gerava confusão quanto ao que deveriam efetivamente realizar, visto que muitas das práticas indicadas pelo DUA já faziam parte de seu cotidiano.

No questionário dos estudantes, foi perguntado se eles perceberam alguma diferença didática em relação às demais aulas do mesmo professor. Cinquenta dois

estudantes responderam a essa questão, dos quais 12 apontaram algumas diferenças didáticas, como a resolução de problemas em duplas e a incorporação de recursos audiovisuais, visto que um dos professores passou vídeos – o que não é costume da sua prática didática. Entretanto, 40 estudantes não notaram diferença, alegando que esses docentes já possuem uma boa didática.

Os professores também relataram à pesquisadora que perceberam que há disciplinas e conteúdos mais propícios para aplicação de algumas diretrizes. Além disso, embora tenham incorporado elementos diferentes daqueles que costumam utilizar em sua prática pedagógica cotidiana, isso não significa que suas práticas anteriores fossem inadequadas, mas apenas distintas do que os estudantes estavam habituados.

No que diz respeito às dificuldades de aplicabilidade do DUA, os professores destacaram diversas causas, como a heterogeneidade do corpo discente, salas de aula lotadas, altas cargas horárias, além da própria compreensão do DUA – todos os docentes demonstraram não compreender algo sobre a estrutura. Essa dificuldade, no entanto, não é exclusiva dos participantes deste estudo; a literatura discutida exibiu um estudo que objetivava trazer mais clareza sobre o DUA, mas o objetivo não foi alcançado, mostrando que os próprios especialistas não conseguiram defini-lo.

Buscando desvelar as percepções dos professores, foi questionado sobre o que eles desejam para o futuro e nenhum deles desejou conhecer mais sobre o DUA, como se um simples guia, que alega ser uma estrutura inovadora, pudesse ser aplicado em todos os países do mundo, em todos os níveis de ensino e para todos os estudantes, e fosse suficiente para retratar algo maior que se espera em um curso de licenciatura que forma professores. Esses participantes não desejavam apenas soluções paliativas para situações que envolvem toda a complexidade do “ser professor”, mas, sim, que seus estudantes aprendam, que se tornem professores e que a profissão seja valorizada.

Esta pesquisa apresentou alguns entraves para sua concretização, como a necessidade de replanejamento dos encontros por parte da pesquisadora, tanto por solicitação dos participantes, devido às dificuldades de compreensão do DUA, quanto pela greve nacional dos servidores federais da educação. Sobre esse último ponto, em março de 2024, a distribuição das cargas horárias dos docentes ainda estava sendo ajustada e, ao mesmo tempo, havia uma instabilidade em relação ao futuro do

ano letivo por conta da greve que se delineava. Em meio a esse cenário, o encontro 4 precisou ser fragmentado em três grupos.

Outra dificuldade encontrada pela pesquisadora se deu em relação à compreensão da metodologia da ATD. Em um primeiro momento, houve a necessidade de superar paradigmas e construir os próprios caminhos de pesquisa. Isso gerou tanto autonomia quanto insegurança. Com a prática e a imersão na pesquisa, a fim de sempre rever em qual lugar se pretendia chegar, a sensação de insegurança foi desaparecendo e a metodologia ganhou cada vez mais significados e se tornou coerente com o proposto.

Diante dessa conjuntura, foi possível compreender as percepções dos participantes acerca da aplicabilidade do DUA, mostrando que muitas das práticas sugeridas já são, de alguma forma, realizadas pelos docentes do curso de Licenciatura em Matemática do IFPR – *Campus Campo Largo*. Também se evidenciaram diversas dificuldades para sua aplicabilidade, incluindo a própria compreensão da estrutura. Observou-se, ainda, que esses professores projetam para o futuro o desejo de que seus estudantes aprendam, tornem-se professores comprometidos, vejam sua profissão valorizada e possam contribuir para uma educação mais ampla e transformadora, indo além de práticas pedagógicas milagrosas.

Nessa perspectiva, ainda que o DUA careça de maior operacionalidade quanto à sua estrutura, ele pode ser incorporado à prática pedagógica como um recurso que favorece a reflexão para o planejamento de atividades, isto é, retomando a proposta inicial de seus criadores de ser uma prática reflexiva. Por isso, a contribuição potencial da estrutura não está necessariamente em propor algo inovador, mas em sistematizar em um guia diversas práticas pedagógicas que já são aplicadas por muitos professores ao longo dos anos.

Até o momento, foram destacadas as dificuldades enfrentadas pela pesquisadora ao decorrer do estudo, como a compreensão da ATD e a readequação de cronogramas e encontros. Contudo, por entender que a pesquisa é indissociável de quem a conduz, considera-se necessário apresentar também as percepções da pesquisadora acerca do DUA e de sua aplicabilidade.

As percepções da pesquisadora compreendem que o DUA apresenta limitações significativas, tornando-se, em muitos aspectos, impraticável. A principal fragilidade localiza-se na **ausência de parâmetros para a aplicação das diretrizes**.

Em outras palavras, quantas e quais diretrizes devem ser contempladas em uma aula para que se possa afirmar que o DUA foi efetivamente utilizado? Por exemplo, se o professor adotar apenas uma diretriz de cada princípio, isso já seria suficiente para caracterizar o uso da estrutura? Considerando que existem diretrizes de Acesso, Desenvolvimento e Empoderamento, seria possível afirmar que houve aplicação do DUA quando se utilizam duas diretrizes apenas da dimensão do acesso, uma de cada princípio, sem contemplar as dimensões de desenvolvimento e de empoderamento? Isso seria, de fato, DUA?

Ainda que o CAST afirme que “as diretrizes DUA não têm o objetivo de serem uma ‘receita’, mas, sim, uma série de sugestões que podem ser aplicadas para reduzir barreiras e melhorar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes” (CAST, 2018, p. 3), o caráter de “sugestão” não elimina a necessidade de orientações mais precisas e operacionais, sobretudo no âmbito da prática docente.

Dessa forma, há **falta de parâmetros para a aplicação da estrutura**. Tais diretrizes carecem de direcionamentos objetivos e critérios de aplicação, visto que na ausência de tais balizadores, a operacionalização do DUA torna-se imprecisa, subjetiva e vulnerável a interpretações divergentes, inclusive dos próprios especialistas do DUA.

Nesse contexto, se as diretrizes constituem apenas “sugestões” e não uma estrutura sustentada por definições objetivas e rigor científico, essa indefinição não apenas compromete a possibilidade de uma implementação coerente, como também **inviabiliza sua avaliação**. Em consequência, corre-se o risco de afirmar que “todos os estudantes aprendem” ou que “todos são beneficiados com o DUA”, sustentando generalizações que não se apoiam em evidências teóricas robustas.

A **fragilidade nas evidências teóricas** da efetividade do DUA impede que se verifique, de fato, quais estudantes foram beneficiados, em que medida e sob quais condições. Assim, expressões amplas e pouco fundamentadas passam a compor o discurso em torno do DUA, reforçando uma retórica inclusiva que nem sempre se traduz em práticas de fato inclusivas.

Além disso, quando não há parâmetros para identificar o que é ou não é DUA, há uma **dificuldade na avaliação** da própria estrutura, que se torna vulnerável à apropriação acrítica, sendo incorporada de forma fragmentada, superficial ou meramente declaratória. Em muitos casos, observa-se uma “adoção simbólica” da proposta: o professor afirma aplicar o DUA porque oferece diferentes materiais ou

porque varia um recurso didático, ainda que isso não represente, o uso da arquitetura de princípios e diretrizes proposta pelo CAST, mas apenas uma mudança da própria prática pedagógica que está em constante modificação. Essa situação cria um paradoxo: ao mesmo tempo em que o DUA se apresenta como uma estrutura amplamente aplicável e flexível, sua ausência de delimitações concretas faz com que qualquer prática possa ser enquadrada sob sua nomenclatura,

Outra percepção que merece destaque refere-se à **superficialidade dos estudos acerca das bases neurocientíficas** das redes neurológicas e ao vínculo estabelecido entre essas redes e os princípios e diretrizes do DUA. Os próprios materiais do CAST apresentam apenas elementos introdutórios, limitando-se a indicar quais seriam as redes neurológicas, onde estariam localizadas no cérebro, e sua suposta relação com o “o quê”, “como” e “por quê” da aprendizagem, articulando-as de forma direta aos princípios do DUA. Contudo, persiste a ausência de comprovação robusta em evidências científicas que sustentem tais associações, configurando um cenário semelhante ao observado na já refutada teoria dos estilos de aprendizagem, frequentemente mobilizada sem respaldo empírico consistente.

Dialogando com esse posicionamento referente à base neurocientífica, outro fator limitante do DUA refere-se à sua **inconsistência teórica**. Desde sua formulação, em 2002, o DUA passou a incorporar referências epistemológicas diversas e, muitas vezes, pouco convergentes entre si, como John Dewey, Howard Gardner, Vygotsky e até aproximações com a noção de estilos de aprendizagem, amplamente refutada no meio científico por falta de comprovação teórica. Essa disparidade de influências teóricas contribui para um corpo conceitual fragmentado, dificultando a compreensão no campo de uma sistematização científica e coerente.

Adicionalmente, é importante destacar que os princípios do DUA não foram estruturados a partir dos sete princípios do Desenho Universal propostos por Ronald Mace. Ao contrário, a organização da estrutura do DUA antecedeu a escolha do nome, tendo sido posteriormente aproximada, de maneira indireta, ao conceito de Desenho Universal. Essa inversão de lógica, primeiro definir a estrutura e, só depois, buscar um conceito que a legitimasse, resulta em um distanciamento importante entre o que Mace propôs para o campo do design arquitetônico e o que o DUA passou a reivindicar para a educação. Essa **desconexão conceitual** evidencia mais um ponto de fragilidade.

Outro limite refere-se ao fato de que o DUA **não apresenta caráter inovador**. As diretrizes que compõem a estrutura já são, em grande medida, práticas adotadas há décadas por docentes, aspecto reconhecido pelo próprio CAST ao afirmar que “bons professores já fazem isso”. Nesta tese, observou-se que quando um docente se afasta de determinada diretriz do DUA, tal afastamento decorre de fatores que extrapolam seu controle imediato, como condições de trabalho, demandas institucionais, organização curricular ou limitações estruturais. Assim, a sistematização realizada pelo DUA não constitui uma construção teórica original; trata-se, sobretudo, da compilação em um guia de práticas pedagógicas amplamente difundidas e previamente existentes no cotidiano escolar.

Neste estudo, o capítulo 3 apresentou um histórico da trajetória das construções e modificações das estruturas dos Guias do DUA ao longo do tempo. Percebe-se que, às vezes, as modificações de um guia para o outro são poucas, em outras, há alterações mais significativas, como o acréscimo de diretrizes como o Acesso, Desenvolvimento e Empoderamento. No Guia de 2024, observa-se uma modificação consistente. Ainda que esse documento não tenha sido objeto de análise desta tese, percebe-se uma tentativa de incorporar termos atualmente em evidência, como “pertencimento”, que, há uma década, dificilmente seriam empregados nesse contexto. Essa inserção de terminologias contemporâneas, alinhadas a tendências discursivas do momento, pode indicar um movimento de atualização estratégica do DUA, aproximando-o ainda mais de seu viés mercadológico e de sua necessidade de constante legitimação perante agendas educativas globais.

O DUA apresenta um **viés mercadológico** que converge com as metas de aprendizagem delineadas nas Declarações Mundiais de Educação da Unesco, frequentemente formuladas em cooperação com organismos como o Banco Mundial. Observa-se que, quanto menor é o grau de desenvolvimento de um país, maior tende a ser a influência dessas instituições na definição de prioridades educacionais, na destinação de recursos internacionais e na conformação de políticas que visam ao cumprimento de metas globalmente estabelecidas. Nesse contexto, estruturas como o DUA acabam sendo incorporadas como parte de um movimento de padronização de práticas educacionais, orientado por agendas externas que nem sempre consideram as especificidades históricas, sociais e culturais de cada sistema de ensino.

Ainda sob essa perspectiva do viés mercadológico, é importante ressaltar que o CAST se identifica como uma organização sem fins lucrativos, entretanto, ele se sustenta por meio de uma rede ampla de fundações privadas, empresas, governos e doadores individuais.

Para finalizar, observa-se que o DUA **não demonstra criticidade que visem transformar a estrutura educacional vigente** ou em considerar os contextos sociais, históricos e culturais nos quais os processos educativos se desenvolvem, **tampouco em reconhecer a complexidade da profissão docente**. A estrutura desconsidera, por exemplo, as profundas discrepâncias nas condições de trabalho dos professores ao redor do mundo. Elaborado para o contexto educacional dos Estados Unidos, o DUA pretende ser aplicado em países cujas trajetórias históricas, políticas e práticas educacionais divergem amplamente, como é o caso do Brasil, especialmente no que se refere ao público da inclusão discutido neste estudo. Além disso, a proposta ignora criticamente as desigualdades que atravessam o exercício docente, que no Brasil se alteram significativamente entre as redes municipais, estaduais e federais, revelando um distanciamento ainda maior quando se trata de realidades internacionais.

REFERÊNCIAS

- ABBEG, T. P.; ABBEG, V. A. J. O. Inclusão ou normatização? Uma análise dos paradoxos do DUA (Desenho Universal para a Aprendizagem). **Ets Facere - Revista de Tecnologia e Conhecimento**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 1-13, 2024. Disponível em: <https://esabere.com/index.php/efacere/article/view/168>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- AFONSO, A. J. Nem tudo o que conta em educação é mensurável ou comparável: crítica à *accountability* baseada em testes estandardizados e *rankings* escolares. **Revista Lusófona de Educação**, [s.l.], v. 13, p. 13-29, 2009.
- ARISTÓTELES. **Ética a Nicômaco**. São Paulo: Martin Claret, 2001.
- ASSOCIAÇÃO PSIQUIÁTRICA AMERICANA (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5**. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- BACURY, G. R.; FERREIRA, M. S. Colaborar ou cooperar? diz espelho meu! **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 57, n. 53, e-18431, jul./set. 2019.
- BATISTA, E. H. A. Processos de branqueamento, racismo estrutural e tensões na formação social brasileira. **Revista Geografia em Atos (GeoAtos)**, Presidente Prudente, v. 4, n. 19, p. 11-37, set-dez/2020. DOI: 10.35416/geoatos.v4i19.7725.
- BATISTA, S. M. M.; IBIAPINA, I. M. L. M. Possibilidades da prática avaliativa no ensino superior: uma experiência colaborativa. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, [s.l.], v. 11, n. 4, p. 1994-2011, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v11.n4.7392>.
- BELANDI, C.; GOMES, I. Censo 2022: pela primeira vez, desde 1991, a maior parte da população do Brasil se declara parda. **Agência IBGE Notícias**, 26 jan. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38719-censo-2022-pela-primeira-vez-desde-1991-a-maior-parte-da-populacao-do-brasil-se-declara-parda>. Acesso em: 12 jan. 2025.
- BENTO, M. A. S. **Cidadania em preto e branco**: discutindo as relações raciais. São Paulo: Ática, 1998.
- BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. Laboratórios de educação matemática. In: BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. (Ed.). **Fundamentos e metodologia de Matemática para os ciclos iniciais do Ensino Fundamental**. Campo Grande: Editora UFMS, 2005. p. 231-265.
- BOAVIDA, A. M. **Sobre colaboração e investigação colaborativa**. Manuscrito não publicado. [S.l.], 2001.
- BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA. Grupo de Trabalho de Investigação (Org.). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa, 2002. p. 43-55.

BOYSEN, G. Lessons (not) learned: the troubling similarities between learning styles and Universal Design for Learning. **Scholarship of Teaching and Learning in Psychology**, [s.l.], v. 10, n. 2, p. 207-221, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1037/stl0000280>.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 2 fev. 2023.

BRASIL. Decreto nº 12.686, de 20 de outubro de 2025. Institui a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva e a Rede Nacional de Educação Especial Inclusiva. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 21 out. 2025.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 4 fev. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 21 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF: MEC, 2008a.

BRASIL. Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2008b.

CAMARGO, E. P. Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 1, 2017.

CARVALHO, J.; MOREIRA, G.; SEIBERT, T. N. R. Desenho Universal para Aprendizagem: caminhos para a inclusão em uma instituição pública de ensino em Linhares-ES. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, [s.l.], v. 12, 2024. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/download/3070/3348>. Acesso em: 20 abr. 2025.

CARVALHO, M. C. De algumas vontades de saber na neurociência: a saga dos cérebros sexuados. **Teoria e Cultura**, Juiz de Fora, v. 15, n. 1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/TeoriaeCultura/article/view/30215>. Acesso em: 13 mar. 2025.

CARVALHO, T. P.; VITALIANO, C. R. A pesquisa colaborativa como método no contexto da educação inclusiva. In: SEMANA DA EDUCAÇÃO, 16., 2015, Londrina. **Anais** [...]. [S.l.: s.n.], 2015.

CENTER OF APPLIED SPECIAL TECHNOLOGY (CAST). **Universal Design for Learning guidelines version 1.0**. Wakefield, MA, 2008. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org/more/downloads/>. Acesso em: 29 jul. 2025.

CENTER OF APPLIED SPECIAL TECHNOLOGY (CAST). **Universal Design for Learning guidelines version 2.0**. Wakefield, MA, 2011. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org/more/downloads/>. Acesso em: 29 jul. 2025.

CENTER OF APPLIED SPECIAL TECHNOLOGY (CAST) **Universal Design for Learning guidelines version 2.1**. Wakefield, MA, 2014. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org/more/downloads/>. Acesso em: 29 jul. 2025.

CENTER OF APPLIED SPECIAL TECHNOLOGY (CAST). **Universal Design for Learning guidelines version 2.2**. Wakefield, MA, 2018. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org/more/downloads/>. Acesso em: 29 jul. 2025.

CENTER OF APPLIED SPECIAL TECHNOLOGY (CAST). The beginnings of CAST. **YouTube**, 2022a. Disponível em: <https://youtu.be/kFKJ3rSuEVw?si=anw6cTM-AOjyCbTX>. Acesso em: 5 maio 2024.

CENTER OF APPLIED SPECIAL TECHNOLOGY (CAST). Coining the term Universal Design for Learning. **YouTube**, 2022b. Disponível em: <https://youtu.be/ebpSZKF7ACA?si=ioTHBB6h8NDEXzYz>. Acesso em: 5 maio 2024.

CENTER OF APPLIED SPECIAL TECHNOLOGY (CAST). **Universal Design for Learning guidelines version 3.0**. Wakefield, MA, 2024. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org/more/downloads/>. Acesso em: 29 jul. 2025.

CURY, C. R. J. **Educação e contradição**. São Paulo: Cortez, 1985.

CURY, C. R. J. Direito à educação: direito à igualdade, direito à diferença. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 116, p. 245-262, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S010015742002000200010>.

D'AMBRÓSIO, U. Educação matemática: uma visão do estado da arte. **Proposições**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 7-17, 1993. Disponível em: <http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/textos/10-artigos-d%5cambrosiou.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2023.

D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005. DOI: 10.1590/S1517-97022005000100008.

DESGAGNÉ, S.; FERREIRA, A. L.; SOUSA, M. V. O conceito de pesquisa colaborativa: a idéia de uma aproximação entre pesquisadores universitários e

professores práticos. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 29, n. 15, p. 7-35, maio/ago. 2007.

DEWEY, J. The child and the curriculum. **The Project Guttemberg**, 2009. Disponível em: <https://www.gutenberg.org/cache/epub/29259/pg29259-images.html>. Acesso em: 18 jun. 2025.

DUARTE, N. As pedagogias do “aprender a aprender” e algumas ilusões da assim chamada sociedade do conhecimento. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2011, Caxambu. **Anais [...]**. [S.I.]: ANPEd, 2001.

FÁVERO, A. A.; MIKOLAICZIK, D. R. A Corrosão dos cursos de licenciatura no Brasil: o tensionamento entre Estado e políticas neoliberais na formação de professores. **Revista Literatura em Debate**, [s.l.], v. 19, n. 33, p. 4-19, 2024. Disponível em: <https://revistas.fw.uri.br/literaturaemdebate/article/view/4755>. Acesso em: 29 jul. 2025.

FIGUEIRA, E. **O que é educação inclusiva**. São Paulo: Brasiliense, 2017.

FONTES, V. Capitalismo, exclusões e inclusão forçada. **Tempo**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 34-58, 1996.

FONTES, V. **O Brasil e o capital-imperialismo**: teoria e história. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Outras Expressões, 2003.

FREITAS, C. A.; SIVIEIRI-PEREIRA, H. O. A educação inclusiva e o processo de construção da identidade docente. **Revista Profissão Docente**, [s.l.], v. 23, n. 48, p. 1-28, 2023. Disponível em: <https://revistas.uniube.br/index.php/rpd/article/view/1646>. Acesso em: 29 jul. 2025.

FREITAS, C. S. X.; LUSTOSA, A. V. M. F. Desenho Universal para Aprendizagem e a inclusão escolar no ensino superior: uma revisão de literatura. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 18, n. 1, 2024. DOI: 10.14244/198271995047.

FREITAS, L. C. Os reformadores empresariais da educação e a disputa pelo controle do processo pedagógico na escola. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 35, n. 129, p. 1085-1114, out./dez. 2014.

GARDNER, H. **Frames of mind**: the theory of multiple intelligences. New York: Basic Books, 1983.

GAVA, F. G.; ROCHA, M. T. L. G.; GARCIA, V. F. Pesquisa colaborativa em educação. **Ensaios Pedagógicos**, Sorocaba, v. 2, n. 1, p. 73-80, jan./abr. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRIMM, V.; SOSSAI, F.C.; SEGABINAZZI, M. Globalização, redes políticas e neoliberalismo: as contribuições de Stephen Ball para pensar sobre políticas educacionais na atualidade. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 850-854, set./dez. 2016. Disponível em:

<https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/download/8863/5215/31316>. Acesso em: 3 dez. 2024.

HALL, T.; MEYER, A.; ROSE, D. **Universal Design for Learning in the classroom: practical applications**. New York: Guilford, 2012.

HOLLINGSHEAD, A.; LOWREY, K. A.; HOWERY, K. Universal Design for Learning: when policy changes before evidence. **Educational Policy**, [s.l.], v. 36, n. 5, p. 1135-1161, 2020. DOI: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0895904820951120>.

HORIKAWA, A. Y. Pesquisa colaborativa: uma construção compartilhada de instrumentos. **Revista Intercâmbio**, São Paulo, v. 18, p. 22-42, 2008.

IBIAPINA, I. M. L. M. **Pesquisa colaborativa**: investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília, DF: Liber Livro, 2008.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ (IFPR). **Projeto Pedagógico do Curso Superior em Licenciatura em Matemática**. Campo Largo, 2019. Disponível em: https://ifpr.edu.br/campo-largo/wp-content/uploads/sites/6/2019/12/PPC_Licenciatura_Matematica_Versao_Pos_CONS_UP.pdf. Acesso em: 17 abr. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ (IFPR). **Edital n. 89, de 20 de setembro de 2024**. Processo Seletivo IFPR 2025 – Cursos Superiores de Licenciatura. Curitiba, 2024. Disponível em: https://sei.ifpr.edu.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?9LibXMqGnN7gSpLFOOgUQFziRouBJ5VnVL5b7-UrE5Quf0hb2QE_KpiC2Knpj1QhbWzfVr80grfiGC1yKjPdkXwwhgANJGt_7-xYtro_OAQZJOq_YOy1jn1Phbu4thiM. Acesso em: 29 jul. 2025.

JAPIASSÚ, H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

KLIEBARD, H. M. Os princípios de Tyler. **Curriculum sem Fronteiras**, [s.l.], v. 11, n. 2, p. 23-35, 2011. Disponível em: <https://biblat.unam.mx/hevila/CurriculosemFronteiras/2011/vol11/no2/2.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2024.

LIMA, J. A.; SILVA, C. I. O.; OLIVEIRA, M. E. B. A avaliação da educação em uma perspectiva global: a influência do Movimento Educação para Todos na construção do sistema de avaliação brasileiro. **Periferia**, [s.l.], v. 15, e76639, 2023.

LORENZETTI, L.; DOMICIANO, T. D.; GERALDO, A. P. A utilização do software QDA miner lite nas pesquisas que utilizam a análise textual discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**, [s.l.], v. 8, n. 19, p. 971-990, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33361/RPQ.2020.v.8.n.19.367>.

MAINARDES, J.; CASAGRANDE, R. C. O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e a diferenciação curricular: contribuições para a efetivação da inclusão escolar. **Sisyphus – Journal of Education**, [s.l.], v. 10, n. 3, p. 102-115, 2022.

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=575774221007>. Acesso em: 29 jul. 2025.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar**: o que é? por quê? como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

MENEZES, L. C. A Matemática como linguagem universal da ciência. In: BAROLLI, E.; NITZKE, J.; OLIVEIRA, M. C. C. (Org.). **Ciência para todos**: implicações sociais da ciência contemporânea. São Paulo: Moderna, 1999. p. 173-187.

MÉSZÁROS, I. **A educação para além do capital**. São Paulo: Boitempo, 2008.

MEYER, A.; ROSE, D.; GORDON, D. **Universal Design for Learning**: theory and practice. CAST, 2024. Disponível em: https://clusive.cast.org/res_reader/UDLTP. Acesso em: 18 jun. 2024.

MICHELS, M. H.; GARCIA, R. M. C. Educação e inclusão: equidade e aprendizagem como estratégias do capital. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 46, n. 3, e116974, 2021.

MICHELS, M. H.; GARCIA, R. M. C. Sistema educacional inclusivo: conceitos e implicações na política educacional brasileira. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 34, n. 93, p. 157-173, maio/ago. 2014.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132006000100009>.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2016.

MURPHY, M. P. Belief without evidence? A policy research note on Universal Design for Learning. **Policy Futures in Education**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 7-12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/1478210320940206>.

NININ, M. O. G. **Da pergunta como ato monológico avaliativo à pergunta como espaço para expansão dialógica**: uma investigação à luz da Linguística aplicada sobre modos de perguntar. São Carlos: Pedro & João, 2013.

NUNES, T.; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**: os significados e a cognição cotidiana. 4. ed. São Paulo: Penso, 2021.

OLIVEIRA, A. R. P. E.; VAN MUNSTER, M. A.; GONÇALVES, A. G. Desenho Universal para Aprendizagem e educação inclusiva: uma revisão sistemática da literatura internacional. **Revista Brasileira de Educação Especial**, [s.l.], v. 25, n. 4, p. 675-690, out. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/rGFXP54LSxdkfNmXsD9537M/?lang=pt>. Acesso em: 29 jul. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Declaração Mundial sobre Educação para Todos:** satisfação das necessidades básicas de aprendizagem. Jomtien, Tailândia, 1990.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Educação para todos:** o compromisso de Dakar. Dakar, Senegal, 2000.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Policy guidelines on inclusion in education.** Paris, 2009. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000177849>. Acesso em: 4 jan. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Educação 2030:** rumo a uma educação de qualidade inclusiva e equitativa e à educação ao longo da vida para todos. Incheon, Coreia do Sul, 2015.

PACHECO, E.; CALDAS, W.; SOBRINHO, D. **Educação profissional e tecnológica no Brasil:** concepções e práticas da SETEC/MEC (2005-2010). Brasília, DF: SETEC/MEC, 2012.

PERES, U. R. S. **Trabalho e tempo livre:** o lazer de trabalhadores de camadas populares. São Paulo: Cortez, 2007.

PIECZARKA, T.; VALDIVIESO, T. V. Desenho Universal para Aprendizagem e a inclusão de estudantes com deficiência intelectual: uma revisão sistemática. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 36, n. 1, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/67006>. Acesso em: 29 jul. 2025.

POPKEWITZ, T.; LINDBLAD, F. Estatísticas educacionais como um sistema de razão: relações entre governo da educação e inclusão e exclusão sociais. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 22, n. 75, ago. 2001.

POSEY, A. Lesson planning with Universal Design for Learning (UDL). **Understood**, 2019. Disponível em: <https://www.understood.org/en/articles/lesson-planning-with-universal-design-for-learning-udl>. Acesso em: 19 out. 2023.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

RODRIGUES, O. M. P. R.; MARANHE, E. A. A história da inclusão social e educacional da pessoa com deficiência. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. **Educação inclusiva:** fundamentos históricos, conceituais e legais. Bauru: UNESP/FC, 2012. p. 11-45.

ROLKOUSKI, E. **Vida de professores de Matemática:** (im)possibilidades de leitura. 2006. 288f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

ROSE, M.; MEYER, A. **Teaching every students in digital age**. Alexandria, Virgínia: Association for Supervision & Curriculum Deve, 2002.

ROSE, D.; MEYER, A. (Org.). **A practical reader in Universal Design for Learning**. Cambridge: Harvard Education Press, 2006.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão crítica sobre a prática. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, B. S. **Reconhecer para libertar**: o cosmopolitismo multicultural. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

SANTOS, C. C. C.; VILARONGA, C. A. R. Revisão sistemática sobre estudos de neurociência cognitiva e Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Presidente Epitácio, v. 3, n. 1, p. 35-49, 2022. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/recet/article/view/1960>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SANTOS, J. O. C.; MAGALHÃES, M. C. C. Padrões de colaboração nas relações entre alunas e professora em sala de aula na discussão sobre o gênero “notícia”. In: IBIAPINA, I. M. L. M.; BANDEIRA, H. M. M.; ARAÚJO, F. A. M. (Org.). **Pesquisa colaborativa**: multirreferenciais e práticas convergentes. Teresina: EDUFPI, 2016.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 10. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, [s.l.], v. 26, n. 4, p. 733-768, out. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SELBACH, P. T. S. Os programas de apoio pedagógico nas universidades: uma possibilidade de repensar as políticas para a formação do professor universitário. In: ANPED SUL, 9., 2012, Caxias do Sul. **Anais [...]**. [S.I.]: ANPEd, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsl/9anpedsl/paper/viewFile/3306/737>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SILVA, G. P. S.; MORIEL JUNIOR, J. G. Desenho Universal para Aprendizagem: uma revisão das práticas no período de 2011-2019. **Brazilian Journal of Development**, [s.l.], v. 6, n. 12, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/22002>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SILVA, K. C. B. Educação inclusiva: para todos ou para cada um? Alguns paradoxos (in)convenientes. **Pro-Posições**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 163-178, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-73072010000100011>.

SILVA, K. C. B. **Educação inclusiva:** para todos ou para cada um? Alguns paradoxos (in)convenientes. 2014. 280f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA, M. O. E. Educação inclusiva: um novo paradigma de escola. **Revista Lusófona de Educação**, [s.l.], v. 19, p. 119-134, 2011. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/2845/2162>. Acesso em: 16 out. 2025.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade:** uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

SOUTO, R. M. A. Egressos da Licenciatura em Matemática abandonam o magistério: reflexões sobre profissão e condição docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 42, n. 4, p. 1077-1092, out. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/6MkzxtkQbj7gNCyzFk4nrKr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. O direito à educação básica nas Declarações sobre Educação para Todos de Jomtien, Dakar e Incheon. **Revista On-Line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, p. 668-681, 2018. DOI: 10.22633/rpge.v22.n2.maio/ago.2018.11679.

SPOSATI, A. Regulação social tardia: característica das políticas sociais latino-americanas na passagem entre o segundo e terceiro milênio. In: CONGRESO INTERNACIONAL DEL CLAD SOBRE LA REFORMA DEL ESTADO Y DE LA ADMINISTRACIÓN, 7., 2002, Lisboa. **Anais [...]**. [S.l.: s.n.], 2002. Disponível em: <https://repositorio.londrina.pr.gov.br/index.php/menu-assistencia/diretoria-de-gestao-do-sistema-municipal-de-assistencia-social/gerencia-de-gestao-de-informacao/publicacoes-1/21973-regulacao-social-tardia-aldaisa/file>. Acesso em: 12 out. 2023.

UNDERSTOOD. **Allison Posey, MEd, CAST, Inc.** Disponível em: <https://www.understood.org/en/articles/lesson-planning-with-universal-design-for-learning-udl>. Acesso em: 17 set. 2023.

UNDERSTOOD. **About us.** Disponível em: <https://www.understood.org/>. Acesso em: 17 jan. 2025.

VALÉRIO, M.; MOREIRA, A. L. O. R. Sete críticas à sala de aula invertida. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 33, n. 106, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.21527/2179-1309.2018.106.215-230>.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. O Desenho Universal para a Aprendizagem na formação de professores: da investigação às práticas inclusivas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 47, 2021. DOI: 10.1590/S1678-4634202147233730.

APÊNDICE 1 – TCLE DOCENTE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: Colaborações e Percepções para a Educação Matemática Inclusiva: (Re)planejando com o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

Pesquisador/a Responsável: Prof. Dr. Emerson Rolkouski.

Pesquisadora Assistente: Ms. Ângela Paloma Zelli Wiedemann

Local da Pesquisa: Instituto Federal do Paraná – *Campus* Campo Largo.

Endereço: Rua Engenheiro Tourinho, 829, bairro Vila Solene, na cidade de Campo Largo/Paraná.

Você está sendo convidado/a a participar de uma pesquisa. Este documento, chamado “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” visa assegurar seus direitos como participante da pesquisa. Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para tirar suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou depois de assiná-lo, você poderá buscar orientação junto a equipe de pesquisadores. Você é livre para decidir participar e pode desistir a qualquer momento, sem que isto lhe traga prejuízo algum.

O tempo que você precisará se dedicar para a pesquisa será de aproximadamente dez horas, já incluindo nesse tempo a apresentação da pesquisa, dos termos de consentimento, das formações, do da implementação em sala de aula, da reflexão final e da apresentação dos resultados da pesquisa.

Você participará da pesquisa intitulada “Colaborações e Percepções para a Educação Matemática Inclusiva: (Re)planejando com o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)” que tem como objetivo geral desvelar percepções do processo de (re)planejamento de docentes que atuam em um curso de Licenciatura em Matemática utilizando a estrutura do DUA. Os objetivos específicos são: i) compreender sobre documentos mundiais, nacionais e institucionais ii) contextualizar sobre a educação matemática inclusiva e o DUA; iii) aplicar a pesquisa colaborativa por meio de formação docente propondo (re)planejamentos colaborativos com o DUA; e iv) analisar o processo de (re)planejamento por meio das percepções demonstradas pelos participantes. A pesquisa será realizada nas dependências do IFPR *Campus* Campo Largo, em sala de aula do curso de Licenciatura e no Laboratório de Matemática (LabMat), nos horários de aula (noturno) e nos horários que você terá disponível para planejamento (manhã/tarde/noite) em dias letivos e horários que esteja disponível. As propostas condizem com as atividades que constam no planejamento curricular pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática, referente ao ano e conteúdo você decidir realizar a intervenção. O início das atividades será realizado assim que o projeto obter aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Comitê de Ciências Humanas e Sociais (CHS) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) no período compreendido entre março de 2024 a 31 de dezembro de 2025. Participando do estudo, você está sendo convidado/a a participar de encontros de formação docente para conhecer os conceitos do Desenho Universal para Aprendizagem, em que será proporcionado encontros sobre a temática para apoiar o processo de (re)planejamento, por meio

da pesquisa colaborativa entre a pesquisadora e demais participantes docentes, de um conteúdo ministrado por você no curso de Licenciatura em Matemática, sendo de sua livre escolha. Será oportunizado o debate crítico sobre vários assuntos, como prática docente, possibilidades de aplicabilidade do DUA nos conteúdos selecionados, educação matemática inclusiva, dentre outras aspectos relativos ao contexto escolar.

Como procedimentos para a realização dessa pesquisa serão adotados alguns passos, como ofertar uma formação continuada e a aplicação de um protocolo de (re)planejamento com a aplicação do DUA que contém três etapas: Projetar Proativamente; Implementação e Reflexão/Redesign.

No desenvolvimento do percurso metodológico apresentado, serão instituídos alguns instrumentos e procedimentos de coleta de dados, que incluem observações diretas, registros escritos, gravações de áudio e vídeo, bem como entrevistas semiestruturadas. As observações e registros escritos serão registrados em tempo real, enquanto as gravações de voz, vídeo e as entrevistas serão conduzidas de forma aprofundada para capturar as perspectivas dos/a professores/a. Caso você não concorde com a gravação de voz, será excluído do estudo devido a natureza da pesquisa colaborativa, em que vários encontros ocorrerão em grupo, o que poderá prejudicar o andamento do trabalho.

Desconfortos e riscos:

Os riscos envolvidos poderão ser: desconfortos e estresse pelo sentimento de estarem sendo avaliados/a e/ou observados/a pela pesquisadora. Para minimizar esses riscos, a pesquisadora buscará aplicar a formação lembrando da semana pedagógica, que já faz parte do cotidiano dos professores, deixando-os o mais confortáveis possível, reiterando que essa pesquisa não consiste em avaliar o/a professor/a, mas juntos, estudar e se aprofundar sobre a possibilidade aplicação da estrutura do DUA

, e que as percepções deles são relevantes para esse processo. Além disso, o docente poderá encerrar sua participação em qualquer momento, caso não se sinta confortável.

Referente às observações, a pesquisadora será mais discreta possível para não ocorrerem desconforto aos/a participantes, ou seja, serão utilizados recursos para coleta de dados de forma ponderada.

As etapas de Projetar Proativamente e Reflexão/(Re)design serão aplicadas em ambiente confortável, sem ruídos, dentro da instituição e de convívio comum e costume da/os participante/s, que é o Laboratório de Matemática. A etapa de Implementação, que será a aplicação do conteúdo com o DUA em sala de aula, a pesquisadora não estará presente para não se sentirem avaliados.

Em relação aos benefícios esperados com a pesquisa encontram-se a um estudo sistematizado sobre as (im)possibilidades da aplicação de planejamentos docentes com o DUA, a promoção da reflexão crítica sobre a prática docente colaborativa objetivando a educação matemática inclusiva.

Os dados obtidos para este estudo serão utilizados unicamente para essa pesquisa e armazenados pelo período de cinco anos após o término da pesquisa, sob responsabilidade do (a) pesquisador (a) responsável (Resol. 466/2012 e 510/2016).

Forma de armazenamento dos dados: os dados serão armazenados em forma digital em que somente os pesquisadores terão acesso.

Sigilo e privacidade:

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores, a não ser que você não queira o sigilo. Na divulgação dos resultados desse estudo, o seu nome não será citado e nem identificável, garantindo seu anonimato. O acesso a todos os materiais a serem utilizados para análise nessa pesquisa ficará restrito a equipe de pesquisadores durante sua realização, utilizados apenas para fins de divulgação parcial ou final da tese. Sendo que as transcrições dos dados e propostas didáticas analisadas serão guardadas, em meio digital tais como arquivos de editores de texto e planilhas, sem compartilhamento pela internet, pelo tempo previsto de cinco anos após o término do estudo, conforme na Resolução nº 466/2012 (CNS).

Ressarcimento e Indenização:

O estudo será feito durante sua rotina, isto é, durante seus horários de trabalho e dia letivo. Lembrando que, mesmo que os dados sejam coletados durante sua rotina, caso você tenha gastos para participar da pesquisa, você será resarcido integralmente de suas despesas. Você terá a garantia ao direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Resultados da pesquisa: Você terá garantia de acesso aos resultados da pesquisa. Os resultados serão publicados por meio de tese, que ficará disponível em plataformas digitais e do repositório da UFPR.

() Permite a gravação de imagem, som de voz e/ou depoimentos unicamente para esta pesquisa.

() Não permito a gravação de imagem, som de voz e/ou depoimentos para esta pesquisa.

Eu _____ aceito participar da pesquisa Colaborações e Percepções para a Educação Matemática Inclusiva: (Re)planejando com o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), que tem o objetivo de desvelar percepções do processo de (re)planejamento de docentes que atuam em um curso de Licenciatura em Matemática utilizando o DUA. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir que ninguém vai ficar zangado. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Contato: Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável pela pesquisa: Prof. Dr. Emerson Rolkouski, na Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100. Jardim das Américas, (Centro Politécnico – UFPR), Curitiba/PR, pelo telefone (41) 3360-5000 ou pelo e-mail: rolkouski@uol.com.br e/ou com a pesquisadora/assistente: Ângela Paloma Zelli Wiedemann na Rua Engenheiro Tourinho, 829, bairro Vila Solene, na cidade de Campo Largo/Paraná, pelo telefone (41) 3208-8205 ou pelo e-mail: angela.wiedemann@ufpr das 08:00 às 17:00 horas.

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais do Setor de Ciências Humanas (CEP/CHS) da Universidade

Federal do Paraná, rua General Carneiro, 460 – Edifício D. Pedro I – 11º andar, sala 1121, Curitiba – Paraná, Telefone: (41) 3360 – 5094 ou pelo e-mail cep_chs@ufpr.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas.

Este documento é elaborado em duas vias, assinado e rubricado pelo/a pesquisador/a e pelo/a participante, sendo que uma via deverá ficar com você e outra com o/a pesquisador/a.

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFPR sob o número CAAE nº _____ e aprovada com o Parecer número _____ emitido _____ em _____.

Consentimento livre e esclarecido: Após ter lido este documento com informações sobre a pesquisa e não tendo dúvidas informo que aceito participar.

Nome do/a participante da pesquisa:

_____ Data: ____ / ____ / ____.
(Assinatura do/a participante da pesquisa)

Emerson Rolkouski
Pesquisador principal

Ângela Paloma Zelli Wiedemann
Pesquisadora assistente

APÊNDICE 2 – TCLE DISCENTE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: Colaborações e Percepções para a Educação Matemática Inclusiva: (Re)planejando com o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

Pesquisador/a Responsável: Prof. Dr. Emerson Rolkouski.

Pesquisadora Assistente: Ms. Ângela Paloma Zelli Wiedemann

Local da Pesquisa: Instituto Federal do Paraná – *Campus* Campo Largo.

Endereço: Rua Engenheiro Tourinho, 829, bairro Vila Solene, na cidade de Campo Largo/Paraná.

Você está sendo convidado/a a participar de uma pesquisa. Este documento, chamado “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” visa assegurar seus direitos como participante da pesquisa. Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para tirar suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou depois de assiná-lo, você poderá buscar orientação junto a equipe de pesquisadores. Você é livre para decidir participar e pode desistir a qualquer momento, sem que isto lhe traga prejuízo algum.

A pesquisa intitulada “Colaborações e Percepções para a Educação Matemática Inclusiva: (Re)planejando com o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)” tem como objetivo geral desvelar percepções do processo de (re)planejamento de docentes que atuam em um curso de Licenciatura em Matemática utilizando a estrutura do DUA. O Desenho Universal para Aprendizagem é uma estrutura que propõe princípios e diretrizes para promover a aprendizagem para todos os estudantes, imaginando as dificuldades e potencialidades que eles/as possam ter. Os objetivos específicos são: i) Compreender sobre documentos mundiais, nacionais e institucionais que abordam a educação inclusiva; ii) Contextualizar sobre a educação matemática inclusiva e a estrutura do DUA; iii) Aplicar a pesquisa colaborativa (em conjunto com os/a professores de matemática participantes da pesquisa e a pesquisadora) propondo (re)planejamentos docentes com o DUA; e iv) Analisar o processo de (re)planejamento por meio das percepções demonstradas pelos participantes para a pesquisadora. A pesquisa será realizada nas dependências do IFPR *Campus* Campo Largo, em sala de aula do curso de Licenciatura e no Laboratório de Informática, nos horários de aula (noturno). As atividades propostas são semelhantes com as atividades já propostas pelo grupo de professores do curso de Licenciatura em Matemática, referente ao ano e conteúdo que o/a docente decidir realizar a aplicação do plano de aula pensado com a estrutura do DUA. O início das atividades será realizado assim que o projeto obter aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Comitê de Ciências Humanas e Sociais (CHS) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) no período compreendido entre março de 2024 a 31 de dezembro de 2025.

Participando do estudo você está sendo convidado/a para participar da avaliação de um plano de aula de uma/a docente da Licenciatura em Matemática, cujo planejamento foi realizado pensando nas ideias do Desenho Universal para Aprendizagem e em colaboração com a pesquisadora e professores de matemática participantes da pesquisa. Após, avaliar a aula por meio de um questionário online; os/as estudantes terão a possibilidade de avaliar sobre assuntos

que envolvam o processo de ensino e aprendizagem, a educação matemática, inclusão, dentre outras atividades relativas ao contexto escolar.

A aplicação do questionário para análise dos/as estudantes ocorrerá após a aplicação do plano de aula e será realizada no Laboratório de Informática, com a presença da pesquisadora, esclarecendo eventuais dúvidas. O questionário será online. As contribuições da pesquisa serão apresentadas em sala de aula em período letivo.

O tempo de dedicação para a pesquisa será de uma ou duas aulas, de acordo com o conteúdo escolhido por cada professor, somando 40 minutos, sendo 20 minutos para apresentação da pesquisa e explicação sobre o TCLE e 20 minutos para responder o questionário.

Desconfortos e riscos:

Os riscos possíveis são: estresse, desconforto e alguma ansiedade por estar participando da pesquisa e fugindo um pouco de sua rotina de estudos. Para minimizar o estresse, desconforto e ansiedade, a intervenção será conduzida pela pesquisadora, sem a presença dos professores cujas aulas estão sendo avaliadas, o que pode lhe proporcionar um ambiente mais acolhedor. Além disso, a pesquisa será realizada no Laboratório de Matemática, um ambiente familiar e tranquilo para vocês, os/as estudantes de Licenciatura em Matemática do IFPR, contribuindo para que se sintam mais à vontade e próximos de suas rotinas diárias. Para questões relacionadas ao uso de computadores, os/as estudantes terão suporte tanto dos técnicos de informática quanto da pesquisadora, garantindo um ambiente propício para a realização da pesquisa. Você terá garantia do anonimato das informações e os dados coletados não serão repassados aos professores. Você poderá encerrar sua participação caso se sinta desconfortável.

Em relação aos benefícios esperados com a pesquisa encontram-se a promoção de planejamentos docentes que proporcionem uma educação matemática inclusiva, contemplando a diversidade das formas de aprender dos/as discentes com suas potencialidades e especificidades, permitindo uma aproximação do conhecimento matemático da realidade dos/as estudantes.

Os dados obtidos para este estudo serão utilizados unicamente para essa pesquisa e armazenados pelo período de cinco anos após o término da pesquisa, sob responsabilidade do (a) pesquisador (a) responsável (Resol. 466/2012 e 510/2016).

Forma de armazenamento dos dados: os dados serão armazenados em forma digital em que somente os pesquisadores terão acesso.

Sigilo e privacidade

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores, pois no questionário não será solicitado nenhuma informação sobre seu nome ou e-mail. O acesso a todos os materiais a serem utilizados para análise nessa pesquisa ficará restrito a equipe de pesquisadores durante sua realização, utilizados apenas para fins de divulgação parcial ou final da tese. Sendo que as transcrições dos dados e propostas didáticas analisadas serão guardadas em meio digital tais como arquivos de editores de texto e planilhas, sem compartilhamento pela internet, pelo tempo previsto de cinco anos após a partir da coleta de dados, conforme na Resolução nº 466/2012 (CNS).

Ressarcimento e Indenização:

O estudo será feito durante a rotina do/a participante da pesquisa, durante horário de aula e dia letivo. Lembrando que, mesmo que os dados sejam coletados durante a rotina do/a participante, caso esse/a venha a ter gastos para participar da pesquisa fora da sua rotina, ele/a será resarcido/a integralmente de suas despesas. Você terá a garantia ao direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Resultados da pesquisa: Você terá garantia de acesso aos resultados da pesquisa. Os resultados serão publicados por meio de tese, que ficará disponível em plataformas digitais e do repositório da UFPR.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável pela pesquisa: Prof. Dr. Emerson Rolkouski, na Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100. Jardim das Américas, (Centro Politécnico – UFPR), Curitiba/PR, pelo telefone (41) 3360-5000 ou pelo e-mail: rolkouski@uol.com.br e/ou com a pesquisadora/assistente: Ângela Paloma Zelli Wiedemann na Rua Engenheiro Tourinho, 829, bairro Vila Solene, na cidade de Campo Largo/Paraná, pelo telefone (41) 3208-8205 ou pelo e-mail: angela.wiedemann@ufpr.br das 08:00 às 17:00 horas.

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais do Setor de Ciências Humanas (CEP/CHS) da Universidade Federal do Paraná, rua General Carneiro, 460 – Edifício D. Pedro I – 11º andar, sala 1121, Curitiba – Paraná, Telefone: (41) 3360 – 5094 ou pelo e-mail cep_chs@ufpr.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas.

Este documento é elaborado em duas vias, assinado e rubricado pelo/a pesquisador/a e pelo/a participante, sendo que uma via deverá ficar com você e outra com o/a pesquisador/a.

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFPR sob o número CAAE nº _____ e aprovada com o Parecer número _____ emitido _____ em _____.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter lido este documento com informações sobre a pesquisa e não tendo dúvidas informo que aceito participar.

Nome do/a participante da pesquisa:

Data: ____ / ____ / ____.

(Assinatura do/a participante da pesquisa).

APÊNDICE 3 – CONECTANDO OS ENCONTROS

ENCONTRO 1: Unindo saberes e compartilhando experiências

| TEMA | UNIDADE DE SIGNIFICADO | UNIDADE DE CONTEXTO | CATEGORIA |
|---------------------------------|--|---|---|
| Princípio do engajamento | PEE1C1L5 – “Não tinha esse entendimento de que a educação inclusiva é para todos, eu acreditava ser um direito, por exemplo, apenas para estudantes com deficiência física, surdos e autistas”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 1: A educação inclusiva é para todos. Quando PE afirma desconhecer sobre o conceito de educação inclusiva para todos e o relaciona apenas aos estudantes público da educação especial. | Categoria 2 - Dificuldades. Subcategoria A – Dificuldades em relação a falta de formação docente |
| Princípio do engajamento | PE1C1L9 – “[...] a educação especial na perspectiva da educação inclusiva é um direito fundamental, mas que vai muito além da mera disponibilidade de rampas de acesso ou pisos táteis. Abrange, de fato, todo o sistema educacional, desde os currículos até a gestão, os recursos financeiros e as políticas públicas. Somente por meio da integração desses contextos poderemos avançar na concretização desse direito”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 1: A educação inclusiva é para todos. Nesse ponto, a pesquisadora exemplifica que a implementação da educação especial em uma perspectiva inclusiva depende de vários aspectos e contextos. | Mediação |
| Princípio do engajamento | PBE1C2L27 - Eu já terminei. Eu só não desenhei o restante porque gera mais confusão. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 2: Quando os professores desenharam nas costas uns dos outros. Na dinâmica do desenho sem fio, objetivando trabalhar a percepção sobre si e sobre o outro e a representação das informações. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria D – Dificuldades de compreensão sobre o DUA |
| Princípio do engajamento | PAE1C2L29 – “Quando a pessoa rисa, tira, e coloca a caneta de volta nas costas, a gente já não sabe mais o que é. Eu acho que se fizesse uma linha contínua, talvez”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 2: Quando os professores desenharam nas costas uns dos outros. Na dinâmica do desenho sem fio, objetivando trabalhar a percepção sobre si e sobre o outro e a representação das informações. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria D – Dificuldades de compreensão sobre o DUA |

| | | | |
|---------------------------------|---|---|--|
| Princípio do engajamento | PBE1C2L32 – “Linha por linha é complicado. Nessa segunda estratégia eu fiz todas as linhas de uma vez só e ainda tive a chance de ir editando, fazendo tudo assim, em um padrão, depois tudo em outro padrão”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 2: Quando os professores desenharam nas costas uns dos outros. Na dinâmica do desenho sem fio, objetivando trabalhar a percepção sobre si e sobre o outro e a representação das informações. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria D – Dificuldades de compreensão sobre o DUA |
| Princípio do engajamento | PAE1C2L37 - “É porque você faz um risco, daí a gente não sabe o segundo risco onde é que ele vai iniciar, uma emoção!”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 2: Quando os professores desenharam nas costas uns dos outros. Na dinâmica do desenho sem fio, objetivando trabalhar a percepção sobre si e sobre o outro e a representação das informações. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria D – Dificuldades de compreensão sobre o DUA |
| Princípio do engajamento | PEE1C2L39 – “Eu não conseguia entender. Então, eu fui imaginando que eram algumas coisas. É difícil”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 2: Quando os professores desenharam nas costas uns dos outros. Na dinâmica do desenho sem fio, objetivando trabalhar a percepção sobre si e sobre o outro e a representação das informações. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria D – Dificuldades de compreensão sobre o DUA |
| Princípio do engajamento | PE1C2L66 – “Esse é o desenho do PB , que estava mais perto do original”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 2: Quando os professores desenharam nas costas uns dos outros. Na dinâmica do desenho sem fio, a pesquisadora apresenta o desenho do participante PB , que estava no início da fila e pode ver o desenho original. | Mediação |
| Princípio do engajamento | PDE1C2L67 – “Olha, foi bom até!” | Na ocasião do Encontro 1, Cena 2: Quando os professores desenharam nas costas uns dos outros. Na dinâmica do desenho sem fio, quando PD concorda que o primeiro da fila obteve um desempenho mais próximo do desenho real. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria D – Dificuldades de compreensão sobre o DUA |
| Princípio do engajamento | PE1C2L68 – Os desenhos da tenda de circo são exibidos | Na ocasião do Encontro 1, Cena 2: Quando os | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <p>sequencialmente até chegar ao último. Os participantes se divertiram, mas concordaram que conforme foi se distanciando do primeiro integrante da fila, as percepções foram ficando cada vez mais distorcidas.</p> | <p>professores desenharam nas costas uns dos outros. Na dinâmica do desenho sem fio, quando a pesquisadora apresenta sequencialmente os desenhos dos participantes, do primeiro integrante da fila, ao último, mostrando como essas representações gráficas foram se distanciando do desenho original.</p> | <p>Mediação</p> |
| <p>Princípio do engajamento</p> | <p>PE1C3L76 – “[...] da mesma maneira que é difícil para o professor ter uma percepção para conhecer seu colega de trabalho, que muitas vezes está ao seu lado no dia a dia, como vocês acreditam que é essa percepção para conhecer todos os estudantes?”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 1, Cena 3: Estratégias dos professores para melhorar a percepção em relação aos estudantes. A pesquisadora realiza algumas provocações para descobrir as estratégias da prática docente com intuito de enfrentamento de dificuldades quanto a percepção sobre os estudantes.</p> | <p>Mediação</p> |
| <p>Princípio do engajamento</p> | <p>PEE1C3L82 – “Esse ano em especial, em 2 turmas, eu tenho aluno autista e aí uma das primeiras coisas que eu peço é que eles sentem na frente. Para não perder um pouco o foco. E não faço isso só com o autista. Não está escrito, se percebe pelo olhar. Quando o olhar está fixo em alguma coisa e não mexe [...], daí o PE às vezes fica chamando o nome de alguém, não é porque estou dando de doido não, é porque estou percebendo que o foco está tipo, sabe como uma estátua? Daí eu dou umas chamadas de nome, estralando os dedos, para tentar trazer comigo. Com qualquer aluno eu faço isso. [...] Daí, o que tento fazer é pedir para sentar mais para frente e me movimentar muito em sala. Quando estou explicando eu fico aqui, vou lá no quadro e percebo que se não mexer o olhar eu tenho</p> | <p>Na ocasião do Encontro 1, Cena 3: Estratégias dos professores para melhorar a percepção em relação aos estudantes. Estratégias que o PE utiliza para ter uma melhor percepção sobre a aprendizagem dos estudantes.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |

| | | | |
|---------------------------------|---|---|--|
| | que testar outra maneira, é uma coisa minha isso, eu desenvolvi isso". | | |
| Princípio do engajamento | PEEIC3L94 – “Às vezes eu explico e o aluno diz: professor, eu não entendi! Daí eu tento criar outra estratégia, criamos um exemplo na hora do exercício, daí eu tento fazer isso”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 3: Estratégias dos professores para melhorar a percepção em relação aos estudantes. O PE modifica a estratégia de ensino para tentar facilitar a aprendizagem do estudante, oferecendo exemplos diferenciados. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| Princípio do engajamento | PEE1C3L96 – “É sempre que vou atingir e moldar esse aluno? Tenho certeza de que às vezes eu não consigo chegar, mesmo criando estratégias”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 3: Estratégias dos professores para melhorar a percepção em relação aos estudantes. O PE apresenta que, mesmo criando, e modificando as estratégias, nem sempre ele consegue perceber se o estudante está de fato aprendendo. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente Subcategoria D – Dificuldades de compreensão sobre o DUA |
| Princípio do engajamento | PEEICEL97 – “Mas algumas coisas que eu tento minimizar é assim, sentar na frente, sentar próximo. E não só uma questão de sala de aula, eu tento conversar outras coisas com esse aluno, coisas que saí um pouco da sala. Tem um menino que gosta de futebol, então hoje na aula de manhã por exemplo, chegamos lá, ele com a camisa de um time, já falei de time na tentativa de criar” (no contexto, o PE se refere a criar vínculos e engajar). | Na ocasião do Encontro 1, Cena 3: Estratégias dos professores para melhorar a percepção em relação aos estudantes. O PE afirma que, mesmo sabendo que não conseguirá perceber se todos estão aprendendo, ele tenta se aproximar dos estudantes, com temas que podem ser motivantes para ambos. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| Princípio do engajamento | PEE1C3L102 – “É sempre possível isso? Não! Por exemplo, eu gosto muito de futebol, mas e se fosse beisebol (aqui o PE se refere as preferências do estudante). Mas eu tento algumas estratégias que são muito simples, mas já é alguma coisa”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 3: Estratégias dos professores para melhorar a percepção em relação aos estudantes. O PE apresenta um exemplo de quando tentou motivar um estudante com um tema que seja de interesse dele e do estudante, mas que nem sempre isso é possível, porque as pessoas têm | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA Categoria 2 – Dificuldades |

| | | | |
|---------------------------------|--|--|---|
| | | interesses diversos e é difícil estabelecer esse tipo de vínculo. | Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente |
| Princípio do engajamento | PAE1C3L106 – “Eu tento também pelo olhar né, a gente fica olhando eles e quando começam a fazer muita cara assim de paisagem, daí eu tento dar uma desacelerada, retomar, voltar”, | Na ocasião do Encontro 1, Cena 3: Estratégias dos professores para melhorar a percepção em relação aos estudantes. O PA busca ter uma percepção se os estudantes estão aprendendo por meio das expressões faciais. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| Princípio do engajamento | PAE1C3L108 – “[...] que é difícil, porque na quantidade de estudantes que têm ali, você não consegue olhar para todos e perceber todos. Nesse sentido eu tenho dificuldades em perceber [...]”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 3: Estratégias dos professores para melhorar a percepção em relação aos estudantes. Mesmo buscando ter uma percepção sobre a aprendizagem, devido a quantidade de estudantes em sala de aula, PA relata apresentar dificuldades em saber se estão entendendo ou não o conteúdo. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente Subcategoria D – Dificuldades de compreensão sobre o DUA Subcategoria F - Dificuldades quanto ao quantitativo de estudantes que lecionam ou concentrados na mesma sala de aula |
| Princípio do engajamento | PAE1C3L110 – “[...] eu sempre falo para eles se manifestarem, falar quando não entendeu ou procurar o atendimento, mas nem todos fazem isso [...]”. ⁶⁷ | Na ocasião do Encontro 1, Cena 3: Estratégias dos professores para melhorar a percepção em relação aos estudantes. Mesmo com as dificuldades do alto número de estudantes para quais leciona, PA busca estratégias para minimizar as dificuldades. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |

⁶⁷ Na carreira de professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT), um professor concursado com 40 horas e dedicação exclusiva para a instituição federal tem no mínimo 4 horas de sua carga horária que deve ser destinada ao atendimento de estudantes, isto é, para tirar dúvidas dos conteúdos que possam ocorrer durante o horário regular da aula.

| | | | |
|---------------------------------|---|---|---|
| | | | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente |
| Princípio do engajamento | PAE1C3L112 – “[...] coisas que a gente sempre percebe assim nas turmas que eu estou, têm alunos que tem problemas pessoais, que nem é essa questão de ter uma deficiência, mas problemas pessoais interferem muito, e a gente não sabe o que um aluno está passando. Semana passada mesmo eu conversei com um estudante e disse: olha, você precisa terminar o curso! E ele começou a falar das coisas que aconteceram com ele. Daí eu vejo que não têm condições nenhuma de um aluno render com tudo o que ele está passando, e é difícil deles se abrirem. [...] a gente conversa em conselho uma ou outra coisa que acontece, mas eu acho que a gente não sabe nada do que acontece na vida nos nossos alunos”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 3: Estratégias dos professores para melhorar a percepção em relação aos estudantes. Quando o PA destaca que as dificuldades na aprendizagem dos estudantes podem estar associadas a problemas pessoais que estão enfrentando naquele momento. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria B – Dificuldades referentes a comunicação com a gestão Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente |
| Princípio do engajamento | PAE1C3L120 – “Talvez se a gente tivesse um pouco mais de informação da equipe, porque muita coisa não é passada para a gente. [...] talvez se soubéssemos o que está acontecendo com esse aluno, mudaria nosso olhar, porque às vezes a gente olha para aluno e pensa: ele não fez porque está com preguiça, mas às vezes não é”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 3: Estratégias dos professores para melhorar a percepção em relação aos estudantes. Quando o PA enfatiza que gostaria de saber mais sobre o que acontece com os estudantes em relação a esses problemas pessoais, pois a informação da gestão não chega até os professores. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria B- referentes a comunicação com a gestão Categoria 3 – O que os professores desejam Subcategoria A – Melhorar a comunicação com a gestão |
| Princípio do engajamento | PE1C3L132 – “[...] isso entra na parte de ensino colaborativo que a gente | Na ocasião do Encontro 1, Cena 3: Estratégias dos professores para melhorar a | |

| | | | |
|---------------------------------|---|---|--|
| | <p>propõe, é ter esse momento de discussão, de refletir sobre a prática, de discutir sobre o aluno, não como acontece ali no conselho: Fulano fez atividade? Fez! Então tirou B e ponto né!? Não seria sobre isso, mas sobre eles, é sobre tentar estar mais perto para tentar entender algumas percepções, melhorar nossa percepção”.</p> | <p>percepção em relação aos estudantes. Quando a pesquisadora comprehende a fala do PA e enfatiza sobre a necessidade de mais momentos de reflexão para a prática docente e para discutir sobre os estudantes.</p> | Mediação |
| Princípio do engajamento | PDE1C4L140 – “Eu tenho bastante dificuldade com essa questão de percepção”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 4: Entraves para educação inclusiva. Nas reflexões sobre educação inclusiva e percepção, o PD relata sua dificuldade. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria D – Dificuldades de compreensão sobre o DUA |
| Princípio do engajamento | PDE1C4L140 – “Como nossa formação é matemática, inclusive quando nós nos formamos, a gente não tinha disciplinas de educação inclusiva”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 4: Entraves para educação inclusiva. Quando o PD afirma ter lacunas em sua formação inicial sobre a temática da educação inclusiva. | Categoria 2 - Dificuldades. Subcategoria A – Dificuldades em relação a falta de formação docente |
| Princípio do engajamento | PDE1C4L142 – “[...] e eu, pelo menos, quando entro na sala de aula, estou totalmente focado no conteúdo que tenho que trabalhar. E aí, você tem pouco tempo para falar, por exemplo, no ensino superior a gente até consegue ter um contato mais próximo com o aluno porque são turmas menores, mas ensino médio, você chega lá e tem que trabalhar o conteúdo, e tem um objetivo! E na correria, você já muda de aula, já vai para outra turma...então, você está terminando uma aula em uma turma, mas já está pensando na próxima, porque geralmente os turnos são tão cheios”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 4: Entraves para educação inclusiva. Quando o PD afirma estar focado no conteúdo e prazos que precisa cumprir diante das barreiras da carga horária e salas de aula lotadas. Para PD , turmas menores, como no ensino superior, podem facilitar o contato entre professor e estudante. | Categoria 2- Dificuldades Subcategoria D - Dificuldades de compreensão sobre o DUA Subcategoria E - Dificuldades quanto a carga horária Subcategoria F - Dificuldades quanto ao quantitativo de estudantes que lecionam ou concentrados na mesma sala de aula |
| Princípio do engajamento | PDE1C4L150 – “[...] acredito que o pessoal de humanas tenha essa percepção maior porque eles têm um diálogo | Na ocasião do Encontro 1, Cena 4: Entraves para educação inclusiva. O PD acredita ser mais difícil ter | Categoria 2- Dificuldades Subcategoria A – Dificuldades em |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>mais aberto, discussões mais abertas com as turmas... por exemplo, em uma aula de história, filosofia e sociologia os estudantes têm uma voz mais ativa em sala de aula. Não é que em matemática o estudante não tenha por que o professor não deixa, mas é porque a gente está tão concentrando que nessas duas horas você vai ter que falar disso, disso e daquilo, então acabamos pecando nesse lado. E eu, particularmente, não consigo ter esse tipo de abertura".</p> | <p>uma percepção do estudante em disciplinas como a matemática, para ele, há outras disciplinas que favorecem essa percepção e diálogo mais direto com os estudantes, como as da área de humanas.</p> | <p>relação a falta de formação docente Subcategoria D - Dificuldades de compreensão sobre o DUA Subcategoria D – Dificuldades de compreensão sobre o DUA</p> |
| <p>Princípio do engajamento</p> | <p>PDE1C4L157 – "No Campus Espírito Santo⁶⁸ tinha a equipe pedagógica que passava todas as situações para a gente, não ficávamos sabendo somente no conselho de classe o que acontecia [...], então eu já entrava em sala de aula diferente, porque eu sabia que o 'x', o 'y' e o 'z' eu preciso fazer de uma maneira diferente".</p> | <p>Na ocasião do Encontro 1, Cena 4: Entraves para educação inclusiva. O PD acredita ser importante a gestão ter mais contato com os professores sobre assuntos relacionados aos estudantes, pois isso pode modificar sua postura em sala de aula.</p> | <p>Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria B – Dificuldades referentes a comunicação com a gestão</p> |
| <p>Princípio do engajamento</p> | <p>PDE1C4L161 – "Mas, por exemplo, se eu tiver que entrar em uma turma hoje de ensino médio para substituir alguém, eu não vou conseguir, com a minha formação, com a minha experiência, eu não vou conseguir detectar situações".</p> | <p>Na ocasião do Encontro 1, Cena 4: Entraves para educação inclusiva. O PD reafirma sua dificuldade em relação a percepção dos estudantes e comprehende que sua formação não foi direcionada para a educação inclusiva.</p> | <p>Categoria 2 - Dificuldades Subcategoria A – Dificuldades em relação a falta de formação docente. Subcategoria D – Dificuldades de compreensão sobre o DUA</p> |
| <p>Princípio do engajamento</p> | <p>PBE1C4L168 – "Uma outra ideia é a da formação, eu me formei em Licenciatura em Matemática em 2011 e, também não tive nada para essa área de inclusão. Tive Libras, algumas disciplinas bem pontuais. Acho que na</p> | <p>Na ocasião do Encontro 1, Cena 4: Entraves para educação inclusiva. O PB reforça a fala de PD sobre a relação entre educação inclusiva e formação, mas PB atrela a educação</p> | <p>Categoria 2 - Dificuldades Subcategoria A – Dificuldades em relação a falta de</p> |

⁶⁸ Para as falas não conterem elementos que possam identificar os professores, os nomes dos Campus do IFPR que esses professores já trabalharam ou tem cooperação técnica foram trocados por nomes de estados brasileiros.

| | | | |
|---------------------------------|--|---|--|
| | <p>época Libras estava passando a ser obrigatório, havia uma transição ali. E a gente não tem a formação né? E acho que dificilmente a gente vai ter né? Vai depender muito do experimental né, de conhecer o aluno, de acompanhar".</p> | <p>inclusiva à educação especial.</p> | <p>formação docente.</p> |
| Princípio do engajamento | <p>PBE1C4L174 – "[...] O que eu sinto mais falta é de um histórico, porque o aluno vem lá do fundamental I e chega aqui para gente e o aluno tem TDAH⁶⁹. descobri esses tempos... Mas onde está o histórico? [...] Eu tive reunião agora no terceiro trimestre, lá em Tocantis, e teve uma mãe, que eu conversei com o filho, [...], e o filho saiu, e ela falou que o filho tinha autismo. Falei: é estranho! Porque a gente tem uma lista e não tem o nome dele lá. A gente prefere não divulgar, né. É complicado. Isso mesmo, como a gente vai desenvolver o trabalho? Já é difícil conhecendo o aluno, é impossível sem conhecer!".</p> | <p>Na ocasião do Encontro 1, Cena 4: Entraves para educação inclusiva. Momento em que PB relata sobre a dificuldade em desenvolver um trabalho por não conhecer o diagnóstico do estudante, ou por não ter um histórico de acompanhamento devido a descontinuidade do sistema educacional, ou até mesmo pela própria família que não desenvolve uma parceria com o professor e escola.</p> | <p>Categoria 2 – Dificuldades</p> <p>Subcategoria B – Dificuldades referentes a comunicação com a gestão</p> <p>Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente</p> |
| Princípio do engajamento | <p>PE: "O PD comentou uma coisa e eu gostaria de complementar. No início desse ano tem uma turma com 56 alunos. (o professor se referia ao ensino médio). [...] Agora, uma coisa que eu vou comentar é que eu percebo, nessa caminhada desde 2008 no Instituto, é o seguinte [...] existe profissionais de um perfil, ou que trabalha melhor e se identifica no ensino médio, ou no ensino superior. E nisso, eu sou bem sincero, ele não tem perfil para o ensino médio (se referindo ao PD), de mudar, ele é muito mais</p> | <p>Na ocasião do Encontro 1, Cena 4: Entraves para educação inclusiva. PE aponta sobre o quantitativo de estudantes em uma de suas turmas e afirma sobre o perfil para lecionar para esse nível de ensino, o qual, na opinião dele, exige um cuidado maior que para o nível superior para não gerar uma exclusão escolar.</p> | <p>Categoria 2 - Dificuldades</p> <p>Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente</p> <p>Subcategoria F - Dificuldades quanto ao quantitativo de estudantes que lecionam ou concentrados na mesma sala de aula</p> |

⁶⁹ A última versão revisada e publicada do livro *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, da Associação Americana de Psiquiatria de 2013, conhecido como Manual de Diagnóstico e Estatística de Transtornos Mentais (DSM-V) o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade é conhecido como TDAH.

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| | sensível ao ensino superior. Se profissional não tem a sensibilidade, esse cuidado (se referindo ao ensino médio), não que o nível superior não mereça esse cuidado, igualmente em qualquer nível de educação merece cuidado, mas esse profissional que não tem essa sensibilidade já, essa soma de detalhes, pode acabar excluindo”.. | | |
| Princípio do engajamento | PEE1C4L201 – “Pois para o seu trabalho, e que as pessoas não vão falar e que a gente sabe, é que no concurso é EBTT ⁷⁰ e não de magistério superior, mas envolve outros elementos de concurso e de questão pessoal que ele vai ter um salário fixo de ‘x’ por mês. Esse é mais um elemento que reflete isso”. | Na ocasião do Encontro 1, Cena 4: Entraves para educação inclusiva. O PE relaciona como barreiras para uma educação inclusiva o perfil do professor e questões pessoais. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria A – Dificuldades em relação a falta de formação docente Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente |
| Princípio da Representação | PDE1C5L234 – “Essa geometria aqui (referindo-se ao gráfico em teia), também te dá um <i>feedback</i> sobre isso?”, | Na ocasião do Encontro 1, Cena 5: Gráfico em teia. O PD afirma diversas vezes enfrentar dificuldades com a percepção sobre os estudantes. Nessa atividade do gráfico em teia, a intenção é mostrar a variabilidade entre os participantes, sendo uma dinâmica interativa a fim de motivá-los sobre percepção sobre si e sobre o outro. Entretanto, o PD busca a lógica no gráfico. | Categoria 2- Dificuldades Subcategoria D - Dificuldades de compreensão sobre o DUA Subcategoria D – Dificuldades de compreensão sobre o DUA |

ENCONTRO 2: Redirecionando Caminhos – **O Engajamento**

| TEMA | UNIDADE DE SIGNIFICADO | UNIDADE DE CONTEXTO | CATEGORIA |
|---|--|---|---|
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | PEE2C2L315 – “Nem sempre os estudantes podem ter uma autonomia sobre o que querem estudar, ou fugir de certos caminhos, por | Na ocasião do Encontro 2, Cena 2: Autonomia no trajeto da aprendizagem. Quando abordado sobre o acesso, na <u>diretriz de</u> | Categoria 1 – o que os professores já fazem |

⁷⁰ Refere-se ao cargo de docente do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, exclusivo da Rede de Educação Profissional Técnica e Tecnológica, em que os níveis de ensino se estendem desde o ensino médio até a pós-graduação

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <p>exemplo, há situações que mesmo que o estudante não goste, o objetivo é apresentar o cálculo de uma situação problema”.</p> | <p><u>capturar o interesse</u>, o PE chama a atenção para o <u>ponto de controle</u> de <u>otimização da escolha individual e da autonomia</u>. O PE destaca sobre a linha tênue entre os objetivos de aprendizagem (que, segundo ele, devem ser estabelecidos pelo professor) e a autonomia sobre definir meios para atingir determinado objetivo. Mas os estudantes não devem definir os objetivos propriamente ditos.</p> | <p>Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | <p>PEE2C3L328 – “E muitos estudantes apresentam lacunas de aprendizagem [...]”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior. Outro ponto trazido por PE em relação a autonomia e a definição de objetivos ocorre devido a problemática de que estudantes chegam ao curso de Licenciatura em Matemática com lacunas na própria matemática básica, pela falta de pré-requisitos.</p> | <p>Categoria 2 – Dificuldades</p> <p>Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente</p> |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | <p>PBE2C2L335 – “No nível superior é mais problemático, porque tem todos os contextos em sala de aula, estudantes que estavam há muito tempo sem estudar, dificultando essa autonomia”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior. Quando PB aponta sobre as dificuldades das diversidades de contextos do ensino superior devido a variabilidade dos estudantes desse nível de ensino.</p> | <p>Categoria 2 – Dificuldades</p> <p>Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente</p> |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | <p>PEE2C3L339 – “[...] no dia a dia do curso superior eu tento fazer com que o estudante venha no quadro resolver um problema [...]; mostrando como resolveu, ou uma apresentação rápida, que não há a necessidade de um arsenal de ferramentas, mas demonstrar como ele resolveu, quais habilidades ele usou, ou outro método [...]. São coisas do dia a dia</p> | <p>Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior. O PE traz uma demonstração de prática docente que costuma realizar. Nela, há a possibilidade de desenvolver a autonomia do estudante considerando várias estratégias para alcançar o objetivo proposto. utilizando</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> <p>Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | ali que faço, não precisa nada de produção [...]. | recursos simples, como a lousa e o giz. | |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | PCE2C3L347 – “O que a gente quer do aluno é que ele utilize a matemática como ferramenta, e que imagine formas de resolver o problema nem sempre como a gente faz. E nisso, sai umas respostas bem interessantes”. | Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior, Momento em que PC comenta sobre o ponto de controle de otimizar a relevância, valor e autenticidade , em que uma das sugestões é incluir atividades que promovam o uso da imaginação para resolver problemas novos e relevantes, ou dar sentido a ideias complexas de forma criativa. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA Categoria 3 – O que os professores desejam Subcategoria B – Que os estudantes aprendam |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | PEE2C3L350 – “Na minha aula de sexta-feira pegamos livros didáticos não atuais, dos anos 1997, e livros didáticos atuais, todos os livros do sexto ano. Dividi a turma em grupos, e eles vão verificar, por exemplo, a temática equações. Como era abordado no livro de 97 essa temática e agora no livro de 2022? [...] Claro que essas atividades vão depender muito do conteúdo do momento, da autonomia, do período que os alunos estão para conseguir desenvolver essa atividade [...]”. | Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior. PE aborda a tratativa de como os valores e os contextos se modificam ao longo dos anos. Além das possíveis implicações dessas mudanças na maneira que os conteúdos matemáticos são apresentados nos livros didáticos. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | PAE2C3L357 – “Muitos conteúdos que são do primeiro ano do curso de Licenciatura em Matemática é revisão do ensino médio para terem pré-requisitos”. | Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior. O PA reforça sobre as lacunas de aprendizagem dos estudantes que chegam no curso de Licenciatura em Matemática. Que, apesar de vários estudantes apresentarem dificuldades com a matemática básica no primeiro ano da licenciatura, muitos desses | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | conteúdos são apenas revisões do ensino médio. | |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | PEE2C3L358 – “Realizamos uma avaliação diagnóstica no primeiro ano da licenciatura que está fundamentada em uma revisão do ensino médio”. | Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior. PE destaca uma estratégia de verificação e enfrentamento utilizada pelos professores de matemática no que se refere as lacunas na aprendizagem. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | PDE2C3L360 – “[...] há todo um preparo, por exemplo, em uma disciplina de Cálculo III e Cálculo IV. Além da matemática básica que os professores dos anos iniciais já utilizavam, precisa de conteúdos do Cálculo I, Cálculo II, da Álgebra Linear, da Geometria Analítica. No Cálculo IV é preciso vários pré-requisitos para explicar para o estudante por que você precisa aplicar aquele método [...]”. | Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior. PD novamente reforça sobre os níveis graduais de fluência e sequencialidade que os professores buscam estabelecer para as disciplinas e conteúdos. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | PDE2C3L364 – “[...] as próprias simbologias que eles precisam saber”. | Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior. Ainda que haja no princípio da representação sobre a questão de explicar simbologias, nesse momento, o PD elenca que ele costuma explicar as simbologias da matemática como pré-requisitos. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | PDE2C3L365 – “E nas disciplinas pedagógicas, por exemplo, na escrita de um artigo, de um trabalho... o que eu faço, pois no primeiro e segundo ano eles ainda não têm muita essa ideia, então qual foi o preparo que eu fiz? Lemos vários artigos e fui explicando que independente do tema do artigo, o método da construção do artigo foi o mesmo. Por exemplo, o tema é formação continuada e agora constroem um artigo | Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior. Quando PD reitera que a licenciatura é um curso de formação de professores e há disciplinas pedagógicas de formação de professores. Por isso, há uma preocupação com essa formação docente do futuro licenciado. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | [...]. Não! Embasado em quê? Como se constrói uma referência bibliográfica? Como se constrói um objetivo? Baseado em que? Não é só construir um trabalho [...]. | | |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | PBE2C3L374 – “Eu gosto de mostrar os diversos caminhos da resolução de um problema, por exemplo, módulo um como foi feito, módulo dois como foi feito e módulo três...e pode ser que o módulo três nem chegue ao fim. Mas é bom destacar porque não chegou, pois até o erro serve como aprendizado. E o erro de uma pessoa pode servir como aprendizado coletivo”. | Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior. O PB salienta a fala de PEE2C3L366 sobre aprender com os erros. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz de sustentação do esforço e persistência</u> | PEE2C3L386 – “Eu acho que essa questão da persistência, da motivação, está vinculada diretamente a idade e ao núcleo familiar. Percebo que quanto mais idade, mais a chance de perder o engajamento”. | Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior. Refere-se a discussão sobre a preocupação de manter a motivação do estudante. Nesse momento, o PE expõe que essa função extrapola apenas questões relacionadas à escola ou a prática pedagógica. | Categoria 2- Dificuldades Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente |
| <u>diretriz de sustentação do esforço e persistência</u> | PDE2C3L401 – “[...] O difícil de se fazer essa criação de grupos de estudos é porque o pessoal, em sua grande maioria, trabalha. Por isso eu acho importante o incentivo de bolsas de projeto [...]”. | Na ocasião do Encontro 2, Cena 3: Os diversos contextos do curso superior. Na discussão sobre grupos de estudos como estratégias de enfretamento para manter o engajamento. No entanto, PD retoma sobre a peculiaridade dos estudantes do ensino superior e a importância de bolsas de estudo para esse público. | Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria C - Dificuldades quanto a heterogeneidade do corpo discente |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | PBE2C4L429 – “Eu não compartilho minha própria história, sempre discute com os estudantes sobre as futuras disciplinas do curso e os professores de matemática que irão lecionar | Na ocasião do Encontro 2, Cena 4: Histórias de vida. Quando se retoma o diálogo da <u>diretriz de capturar o interesse</u> . E, na percepção da pesquisadora , os professores poderiam | Categoria 1 – o que os professores já fazem |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | <p>para eles. Destaco as excelências e habilidades desses professores em suas respectivas áreas de estudo. Além disso, ressalto a importância de valorizar a profissão de professor, pois muitos estudantes entram no curso com a ideia de que ser professor tem um salário baixo e não é socialmente valorizado. No entanto, os incentivo e afirmo que podem se tornar excelentes profissionais e serem valorizados por isso, além de ajudar a lutar por mais reconhecimento da profissão”.</p> | <p>compartilhar suas histórias de vida para motivar os estudantes. Mas, durante a cena, percebe-se que essa ideia pode não ser interessante conforme argumentações da perspectiva do PB.</p> | <p>Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz de capturar o interesse</u> | <p>PDE2C4L440 – “Muitas vezes, o professor pode estar em uma rede particular, com um retorno financeiro satisfatório, porém sobrecarregado de aulas, o que acaba por desgastá-lo ao longo do tempo. Nesse sentido, é necessário que o professor se mantenha motivado, desafiando-se e buscando não estagnar. Ao encontrar um equilíbrio entre sua profissão e seus objetivos de vida, ele será capaz de motivar os outros. Em outras palavras, o professor precisa se engajar para conseguir gerar engajamento”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 2, Cena 4: Histórias de vida. Quando PD aponta o fato de que nem sempre o satisfatório para a profissão é apenas o retorno financeiro, mas também a qualidade de vida.</p> | <p>Categoria 1 – o que os professores já fazem</p> <p>Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz da sustentação do esforço e persistência</u> | <p>PEE2C5L454 – “Em apenas uma fala de 3 minutos, costumo abordar todos esses pontos, eu já faço isso em minha prática pedagógica”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 2, Cena 5: Mas eu já faço isso em minhas aulas. Quando se estuda todos os checklists do ponto de controle de promover a colaboração e a comunidade, PE afirma já os realizar em sua prática docente.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> <p>Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz da sustentação do esforço e persistência</u> | <p>PAE2C5L456 – “Também já realizo essas sugestões”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 2, Cena 5: Mas eu já faço isso em minhas aulas. PA afirma</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | realizar a mesma prática que PEE2C5L454 . | Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da autorregulação</u> | PE2C6L476 – “Ao mesmo tempo que existe a perspectiva da afetividade e a preferência pela individualidade, há profissões como o próprio magistério, em que há a necessidade de interação com os colegas de trabalho. É possível pensar diferente, mas há atividades como a discussão de ementas, de um plano pedagógico de curso e de pesquisas, por exemplo, que não são realizadas isoladamente. Lembrando que a licenciatura é um curso de formação de professores, e que é preciso um equilíbrio entre o individual e o coletivo”. | Na ocasião do Encontro 2, Cena 6: A colaboração e a afetividade. Quando na discussão do ponto de controle de facilitar habilidades e estratégias pessoais para lidar com as situações , a pesquisadora realiza o direcionamento das reflexões para a própria profissão do professor que, por muitas vezes, exige um trabalho colaborativo. | Mediação |

ENCONTRO 3: Traçando o destino – A Representação

| TEMA | UNIDADE DE SIGNIFICADO | UNIDADE DE CONTEXTO | CATEGORIA |
|--|--|--|--|
| <u>diretriz da percepção</u> | PAE3C1L496 – “Essas sugestões a gente já usa”. | Na ocasião do Encontro 3, Cena 1: Explorando o espectro das cores. Estuda-se de modo aprofundado todos os checklists do ponto de controle de oferecer formas de personalizar a exibição de informações, e, uma das sugestões é o uso de cor para enfatizar algumas informações. PA afirma já utilizar as sugestões apontadas pelo Guia do DUA para essa <u>diretriz</u> . | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da percepção</u> | PCE3C1L498 – “O PD usa bastante cores, eu uso bem pouco, na verdade em gráficos eu consigo usar mais cores”. | Na ocasião do Encontro 3, Cena 1: Explorando o espectro das cores. Quando PC elenca um conteúdo que ele tem mais facilidade em usar cores para enfatizar as informações. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |

| | | | |
|--|---|--|---|
| <u>diretriz da percepção</u> | <p>PAE3C1L500 – “Depende do conteúdo também a gente consegue usar mais imagens, outros conteúdos não conseguimos usar tantas imagens, não pode ser um padrão”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 3, Cena 1: Explorando o espectro das cores. PA corrobora com a fala de PCE3C1L498, elencando que há conteúdos mais propícios para o destaque de informações com cores, e que as aulas não precisam ser padronizadas.</p> | <p>Categoria 1 – o que os professores já fazem</p> <p>Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz da percepção</u> | <p>PBE3C1L502 – “Eu gosto de usar cores bem no início do conteúdo, quando percebo que o estudante está com mais dificuldade. Depois eu tento ir tirando e fugindo disso, porque eu não gosto de caixinhas sabe, que o ensino tem que ser em caixinhas, e busco que o estudante vá tendo uma autonomia com o passar das aulas para não ficar caixinha de bolo, ou um ensino engessado”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 3, Cena 1: Explorando o espectro das cores. Momento em que PB faz uma crítica aos modelos padronizados de práticas educacionais, visto que ele já havia manifestado a importância de que, com o tempo, o estudante identifique sozinho as informações que são pertinentes aos problemas. Para PB, se sempre houver cores, pode ser que essa prática prejudique a autonomia do estudante e o desenvolvimento da aprendizagem.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> <p>Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz da percepção</u> | <p>PCE3C1L509 – “Usar mais cores é algo que eu preciso evoluir em minhas aulas”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 3, Cena 1: Explorando o espectro das cores. Ainda sobre a discussão dessa prática do uso de cores, PC relata que precisa melhorar o emprego dessa estratégia em sua prática docente.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> <p>Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz da percepção</u> | <p>PAE3C1L512 – “Quando eu coloco a fórmula que a gente trabalhou, no final, em cada incógnita, eu coloco uma flechinha e escrevo o que significa, para eles saberem: ah, esse aqui é o tempo, esse ali é o capital”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 3, Cena 1: Explorando o espectro das cores. Momento em que PA afirma utilizar outras estratégias além das cores para o ponto de controle de oferecer formas de personalizar a exibição de informações.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> <p>Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz da percepção</u> | <p>PBE3C1L515 – “Uma experiência legal de algo parecido que tive foi ao final da disciplina de Geometria que pedi para eles construírem um mapa mental, com uma espécie de formulário que eles pudessem usar em prova [...]. Foi uma experiência bem</p> | <p>Na ocasião do Encontro 3, Cena 1: Explorando o espectro das cores. Quando PB apresenta uma estratégia de prática docente para alcançar o ponto de controle de oferecer formas de personalizar a exibição de informações.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> <p>Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | proveitosa e os alunos lembraram bem dos conceitos". | | |
| <u>diretriz da percepção</u> | PBE3C1L518 – “Mas eu só consegui fazer porque sobrou tempo, sobraram duas aulas com eles. Não é sempre que dá para fazer. Mas foi legal até para eles organizarem o que é prioridade, o que não é, o que vai ao centro, o que é importante colocar”. | Na ocasião do Encontro 3, Cena 1: Explorando o espectro das cores. PB afirma somente conseguir realizar tal atividade, referente a PBE3C1L515 , devido ao fato de ter tido tempo. Ele destaca a falta de tempo como uma dificuldade. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA Categoria 2- Dificuldades Subcategoria E - Dificuldades quanto a carga horária |
| <u>diretriz de linguagem e símbolos</u> | PAE3C2L546 – “Já faço explicações dos símbolos”. | Na ocasião do Encontro 3, Cena 2: Quem disse que na matemática não tem texto? PA corrobora com a sua própria fala que está em PAE3C1L512 . | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz de linguagem e símbolos</u> | PBE3C2L546 – “Já apliquei um mapa mental que pode consistir em incorporar suporte de vocabulário para os símbolos”. | Na ocasião do Encontro 3, Cena 2: Quem disse que na matemática não tem texto? PB demonstra que em sua prática docente realiza o aporte de vocabulários com símbolos. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz de linguagem e símbolos</u> | PEE3C2L550 – “Em desenho geométrico eu faço isso, mas não chamo de glossário, chamo de mapa mental. Mas posso tentar construir com eles. Eu utilizo desenhos, como os arcos romanos e góticos, para ensinar vocabulário, mostrando aos alunos e adicionando novas palavras”. | Na ocasião do Encontro 3, Cena 2: Quem disse que na matemática não tem texto? Quando a pesquisadora sugere a elaboração de um glossário com simbologias e o PE ressalta já aplicar essa prática, mas com outro nome. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz de linguagem e símbolos</u> | PCE3C2L554 – “Na Licenciatura em Matemática o que eu faço é assim, eu escrevo um texto explicando o conceito e depois escrevo o mesmo texto, só que em símbolos. E explico, por exemplo, que a letra ‘A’ | Na ocasião do Encontro 3, Cena 2: Quem disse que na matemática não tem texto? Momento em que PC apresenta sua prática docente para explicar como trabalha com simbologias. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | maiúscula, só que de ponta cabeça na notação matemática significa ‘para todos’ e assim por diante [...]. A gente coloca símbolos para facilitar, porque se fossemos escrever toda vez, daria um texto gigante”. | | se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz de linguagem e símbolos</u> | PAE3C2L560 – “Isso que o PC falou é exatamente isso sobre esclarecer vocabulário e símbolos. E é interessante que eu vejo que para cada disciplina e conteúdo tem diretrizes que são mais compatíveis”. | Na ocasião do Encontro 3, Cena 2: Quem disse que na matemática não tem texto? Ainda sobre a discussão das simbologias, visto que é algo muito utilizado no curso de Licenciatura em Matemática. PA aponta que a prática que o colega PC aplica converge com a <u>diretriz</u> do DUA em estudo e que, algumas diretrizes, dialogam mais com determinadas disciplinas e conteúdos. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz de linguagem e símbolos</u> | PBE3C2L563 – “Eu também já anoto tudo. Por exemplo, razão trigonométrica. Eu explico o que é o termo razão no conceito da matemática. O que é trigonométrica. Em cima da palavra derivada eu escrevo o que é”. | Na ocasião do Encontro 3, Cena 2: Quem disse que na matemática não tem texto? Sobre incorporar suporte de vocabulário aos símbolos, PB também demonstra como já utiliza essa prática. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da compreensão</u> | PAE3C3L585 – “Retomar os conhecimentos prévios eu imagino que todo mundo faça também, porque quando a gente começa o conteúdo, a gente faz um nivelamento e, vez ou outra, a gente volta novamente e acaba retomando porque a matemática tem muitos pré-requisitos”. | Na ocasião do Encontro 3, Cena 3: Truques do saber para melhorar a compreensão e a memória. Na discussão do <u>ponto de controle ativar ou fornecer conhecimento prévio</u> , PA se refere a uma prática de todos os professores de matemática do <i>Campus</i> , independentemente do nível de ensino. Essa prática é a realização de um nivelamento para compreender melhor sobre os conhecimentos e pré-requisitos dos novos estudantes. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da compreensão</u> | PE3C3L597 – “[...] dentro da mesma aula há a possibilidade de liberar objetivos menores e sequenciais”. | Na ocasião do Encontro 3, Cena 3: Truques do saber para melhorar a compreensão e a memória. Quando na discussão sobre o <u>ponto de controle de guiar o processamento</u> e | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>visualização de informações, a pesquisadora mostra que esse direcionamento se trata de oferecer partes das informações em elementos menores, liberar informações progressivamente e sequencialmente. Todos os professores participantes afirmam que já realizam essa prática, alegando que a própria matemática é uma disciplina progressiva em conceitos e conteúdos.</p> | Mediação |
| <u>diretriz da compreensão</u> | PEE3C3L622 – “Eu faço algo parecido com a abcissa e a ordenada. O ‘x’ é de abcissa e o ‘y’ de ordenada. Para eles lembrarem eu digo, no alfabeto, quem vem primeiro, a letra ‘a’ ou a letra ‘y’? Vem o ‘a’. E quem vem primeiro, o ‘x’ ou o ‘y’? O ‘x’. Então a letra ‘x’ refere-se à abcissa”. | <p>Na ocasião do Encontro 3, Cena 3: Truques do saber para melhorar a compreensão e a memória. No ponto de controle maximizar a transferência e a generalização, o DUA sugere o método de Loci, técnica de memorização explicada no encontro. O PE afirma utilizar algo parecido.</p> | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da compreensão</u> | PAE3C3L626 – “Com as fórmulas também, a gente cria frases para tentar ajudá-los a memorizar”. | <p>Na ocasião do Encontro 3, Cena 3: Truques do saber para melhorar a compreensão e a memória. Quando PA aponta suas estratégias de prática docente para auxiliar os estudantes na memorização das fórmulas matemáticas.</p> | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da compreensão</u> | PCE3C3L628 – “Eu já falei para os estudantes que têm dificuldade em memorizar para escreverem as fórmulas em papéis e colocarem no teto, no guarda-roupas, para ir ajudando a memorizarem. Claro que a gente busca não só que eles memorizem, mas que eles entendam também as fórmulas. A gente explica para eles, de onde vieram”. | <p>Na ocasião do Encontro 3, Cena 3: Truques do saber para melhorar a compreensão e a memória. PC reconhece a importância de memorizar, mas antes, a importância dos estudantes compreender e entender como as fórmulas surgiram.</p> | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da compreensão</u> | PDE3C3L633 – “A gente cuida com isso, de ficar aplicando apenas técnicas, técnicas e técnicas de memorização e depois o aluno não sabe de onde veio, e quando sai um pouco daquilo, o estudante fica | <p>Na ocasião do Encontro 3, Cena 3: Truques do saber para melhorar a compreensão e a memória. PD corrobora com a fala de PCE3C3L628 sobre</p> | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | <p>perdido e não sabe aplicar. Porque não adianta fazer 30, 50 exercícios idênticos de repetição, como um robô e quando o aluno tem que fazer uma interpretação, ele não vai saber”.</p> | <p>técnicas de memorização sem contextualização.</p> | <p>se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz da compreensão</u> | <p>PAE3C3L642 – “Mas veja como isso é complicado! Porque sempre falam que temos que contextualizar, significar, mas o professor não está mais conseguindo fazer isso porque não está tendo aulas suficientes, a carga horária de matemática tem diminuído, como no novo ensino médio”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 3, Cena 3: Truques do saber para melhorar a compreensão e a memória. PA elenca dificuldades em compilar carga horária e realizar sua prática docente.</p> | <p>Categoria 1 – o que os professores já fazem</p> <p>Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA</p> <p>Categoria 2 – Dificuldades</p> <p>Subcategoria E - Dificuldades quanto a carga horária</p> |
| <u>diretriz da compreensão</u> | <p>PAE3C3L646 – “Gosto de usar músicas também para ajudar na memorização. Mas antes da música há toda uma explicação, de onde veio, toda a explicação do conceito”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 3, Cena 3: Truques do saber para melhorar a compreensão e a memória. PA destaca suas estratégias para que os estudantes memorizem, mas novamente ressalta sobre a necessidade de atrelar memorização ao conceito.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> <p>Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |

ENCONTRO 4: A arte de expressar-se – A Ação e Expressão

| TEMA | UNIDADE DE SIGNIFICADO | UNIDADE DE CONTEXTO | CATEGORIA |
|--|--|--|---|
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | <p>PE4C1L670 – “[...] eles alegam que esses problemas acontecem devido as dificuldades nas funções básicas da matemática ou fluência nos níveis mais superiores de cálculo”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 1: Planejando com estratégia. No contexto dessa fala, a pesquisadora explica que os idealizadores do DUA alegam que grande parte das dificuldades que alguns estudantes enfrentam na aprendizagem da matemática estão nas redes estratégicas.</p> | <p>Mediação</p> |
| | <p>PCE4C1L673 – “Eu percebo que o grande problema dos alunos é em relação a isso mesmo. Quando eles estão fazendo somente fração, eles estão conseguindo, mas se no meio de exercício tem uma aplicação específica sobre fração, parece que os alunos</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 1: Planejando com estratégia. Momento em que PC concorda com o DUA sobre as dificuldades que os estudantes apresentam em aplicar um cálculo simples, quando este está inserido em nível</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> <p>Subcategoria A – O que já fazem e</p> |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | <p><u>diretriz da expressão e comunicação</u></p> | <p>travam. E isso independente do conteúdo, o básico eles estão fazendo, mas depois, quando se torna um pouco mais complexo, parece que eles não sabem aplicar".</p> | <p>de resolução mais complexo.</p> | <p>se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| | <p><u>diretriz da expressão e comunicação</u></p> | <p>PE4C2L680 – “Na <u>diretriz da expressão e comunicação</u>, existe o <u>ponto de controle de usar diferentes meios de comunicação</u>. Percebiam que as sugestões de utilizar várias mídias como texto, fala, ilustração, vídeo; são muito parecidas com o <u>princípio da representação</u> que já estudamos”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 2: Usando a calculadora. Nessa <u>diretriz e ponto de controle</u>, há uma dificuldade nas discussões, porque tem-se a impressão, que há uma repetição de algo que já havia sido estudado e debatido no encontro anterior. Essa dificuldade na compreensão e clareza do DUA ocorre tanto por parte da pesquisadora, quanto dos professores.</p> | <p>Mediação</p> |
| | <p><u>diretriz da expressão e comunicação</u></p> | <p>PE4C2L684 – “O <u>ponto de controle de usar diferentes ferramentas para construção e composição</u> apresenta alguns exemplos no site do CAST, como fornecer calculadoras, calculadoras gráficas, blocos de desenho geométrico, papel milimetrado pré-formatado, manipulativos matemáticos virtuais ou concretos, utilize aplicações web. Sobre o uso de calculadoras, o que vocês acham?”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 2: Usando a calculadora. Nesse <u>ponto de controle</u>, há a sugestão do uso de calculadora. Entretanto, essa é uma discussão polêmica entre os professores de matemática. Pois, para eles, existem recursos que não podem ser oferecidos o tempo todo como regras postas, porque podem conflitar com outras diretrizes do próprio Guia do DUA. Desse modo, seria interessante que o DUA possibilitasse uma maior clareza das situações em que a calculadora é necessária e possível. A pesquisadora suscitou essa temática para diálogo.</p> | <p>Mediação</p> |
| | <p><u>diretriz da expressão e comunicação</u></p> | <p>PCE4C2L689 – “Eu acho que depende do que você está fazendo. Por exemplo, estou ensinando fração, não faz sentido utilizar naquele momento. Mas estou calculando um limite que no final tem uma regrinha de fração, que não é tão fácil de fazer, daí tudo bem. Sobre a calculadora para construir gráfico, basicamente tudo que a gente faz, a gente cobra as ideias embutidas na construção de gráficos. Não é</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 2: Usando a calculadora. Quando o PC se demonstra a favor do uso de calculadoras em situações específicas, dialogando com as redes estratégicas postas no início desse encontro. Nesse sentido, em níveis básicos da matemática, o PC acredita que não seria interessante o uso de calculadoras para o desenvolvimento da</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA</p> |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>interessante que o aluno sempre tenha as ferramentas de construção de gráficos, pois essa ferramenta permite que o aluno construa o gráfico propriamente, então não é interessante nesse momento em que se está ensinando o aluno a construir. Mas o aluno pode usar quando o objetivo não é ele aprender a construir o gráfico, e sim em um outro exercício em que ele já tem o conceito e essa ferramenta irá facilitar. Então, depende o objetivo!".</p> | <p>aprendizagem e autonomia do estudante. Por isso, mesmo que elas “complementam” a aprendizagem, como o DUA aponta, deve haver um bom senso que não está especificado no Guia do CAST.</p> | |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | <p>PDE4C2L700 – “Por exemplo, ontem eu utilizei. Na verdade, não foi nem a calculadora gráfica, foi um aplicativo, porque estávamos calculando gráfico de funções de duas variáveis, que é algo mais complicado de desenhar no quadro, porque precisa desenhar no quadro um gráfico que é tridimensional. Então, se o aluno está ali com um aplicativo ou com uma calculadora gráfica, ele consegue manusear bem aquilo ali para entender o processo algébrico. Então ele consegue ir tocando e o gráfico ir girando”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 2: Usando a calculadora. Quando PD salienta que utilizou um aplicativo na aula e que a calculadora gráfica pode ajudar no conteúdo específico que ele havia trabalhado no dia anterior.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | <p>PCE4C2L707 – “Então olha que interessante, a minha fala foi baseada em Cálculo I, quando o estudante está aprendendo a fazer o que estamos ensinando, e a fala do PD foi baseada em Cálculo III, que o aluno já sabe aquilo e a ferramenta é apenas um apoio”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 2: Usando a calculadora. Momento em que PC aponta que a calculadora pode ser utilizada em contextos específicos de disciplinas e conteúdos, e não a todo momento como forma de complementação como o Guia do DUA sugere sem ofertar maiores explicações.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | <p>PDE4C2L711 – “Claro que é interessante fazer uma interface, por exemplo, em Álgebra Linear eu ensinei como somar fração na calculadora, pois tinha estudantes que não sabiam representar o tracinho da fração, então é legal ensinar a utilizar a ferramenta”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 2: Usando a calculadora. Momento em que PD afirma que ensina os estudantes a utilizarem a ferramenta, pois não são todos que sabem manuseá-la.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| | <p>PDE4C2L715 – “Mas eu concordo com o PC, se você</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 2: Usando a</p> | |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| | <p><u>diretriz da expressão e comunicação</u></p> | <p>ficar ali, desde a parte inicial, na dependência só da calculadora, eu acho que o cérebro acaba atrofiando, porque o aluno vai estar no: ‘um mais um’, deixa eu ver se é dois mesmo!”.</p> | <p>calculadora. Durante as discussões, PD direciona as reflexões para o momento em que fica difícil discernir até que ponto o uso da calculadora é uma ferramenta que complementa o objetivo da aprendizagem, como postula o Guia do DUA, ou pode se tornar um empecilho para o desenvolvimento da aprendizagem. Por isso, o PD concorda com a fala do PCE4C2L689.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> | <p>Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA</p> |
| | <p><u>diretriz da expressão e comunicação</u></p> | <p>PEE4C2L718 – “Depende do foco da sua aula. Eu estou usando a calculadora porque nós trabalhamos no laboratório com medidas e eu pedi com duas ou quatro casas decimais. São medidas reais, onde nada é número inteiro, e dão números muito grandes em que a calculadora acaba auxiliando. Mas estamos no final de um processo de aprendizagem. Lá no início, o raciocínio foi feito com números inteiros, então foi tudo à mão. No ensino superior eu gosto muito de usar em Desenho Geométrico o compasso, régua e esquadro e disso eu construo um cálculo”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 2: Usando a calculadora. Momento em que PE sinaliza que está utilizando a calculadora na sua disciplina em um conteúdo específico, porque os estudantes já aprenderam os cálculos anteriormente, sem o uso desse instrumento. PE considera fundamental para o processo inicial de aprendizagem não utilizar a calculadora, e somente implementá-la quando os estudantes tiverem domínio da realização dos cálculos sem o uso desse recurso.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> | <p>Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA</p> |
| | <p><u>diretriz da expressão e comunicação</u></p> | <p>PAE4C2L725 – “No ensino superior eles usam livre, mas sempre oriento para fazerem as contas mais básicas na mão e as mais complicadas, para ganhar tempo, na calculadora. Muitas coisas também eu peço para eles fazerem os cálculos sozinhos e usarem a calculadora só para conferir”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 2: Usando a calculadora. Nesse contexto, a fala de PA converge com a dos colegas de que o uso da calculadora é para ganhar tempo, em cálculos mais complexos e quando os estudantes possuem uma base sólida dos conceitos básicos já estabelecida.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> | <p>Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA</p> |
| | <p><u>diretriz da expressão e comunicação</u></p> | <p>PEE4C2L729 – “Por isso é pontual, depende de cada caso, mas é importante eles saberem usar, até por uma questão de cidadania”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 2: Usando a calculadora. Novamente PD repete a questão do uso pontual da calculadora, mas levanta o questionamento da importância dos estudantes saberem utilizá-</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem</p> | <p>Subcategoria B – o que já fazem e</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | la por uma questão de inclusão social. | se afasta das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PBE4C2L731 – “Para mim, o uso de calculadora muda conforme o enfoque da disciplina, para Cálculo I é uma coisa, para Prática Profissional V é outra pegada, a ementa é os alunos construirão jogos geométricos, materiais lúdicos. Para a disciplina de Cálculo eu uso o recurso da calculadora [...]. O GeoGebra ⁷¹ nessa disciplina também é uma ferramenta que eu uso com frequência. A ideia do GeoGebra eu já tinha anotado lá no princípio da representação na percepção e eu não fico mais sem ele [...] pois é uma ferramenta boa para imaginar o gráfico, tirar a prova real e interagir com o gráfico. Como é uma turma que está aprendendo a usar a calculadora, eu dou algumas dicas, como essa semana eu ajudei um aluno a entender que tem a operação com fração na calculadora”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 2: Usando a calculadora. Momento em que PB corrobora com as falas de PA, PC, PD e PE sobre o uso da calculadora de acordo com o enfoque da disciplina. Nesse caso, o PB fala de um aplicativo de Web, que é uma sugestão do ponto de controle de usar diferentes ferramentas para construção e composição . | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PBE4C3L742 – “No caso dos manipulativos virtuais ou concretos, na disciplina de Prática Profissional V que os estudantes têm que criar jogos, no caso o direcionamento se deu para criar jogos de tabuleiro [...], então eu também estou usando isso. Eu trago os materiais para eles verem e depois a ideia é eles criarem os jogos deles”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 3: Sobre os demais recursos. PB fala sobre outros recursos que costuma usar, como os materiais manipulados, que vão de encontro com as sugestões do ponto de controle de usar diferentes ferramentas para construção e composição . | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PE4C3L747 – “Sobre a questão de utilizar papel milimetrado, eu sei que o próprio quadro de giz já tem né?” | Na ocasião do Encontro 4, Cena 3: Sobre os demais recursos. Ainda sobre o ponto de controle de usar diferentes ferramentas para construção e composição , a pesquisadora fala de um recurso bastante utilizado na matemática, que são os | Mediação |

⁷¹ O GeoGebra é um software livre de matemática que permite a construção e manipulação de objetos matemáticos na tela do computador.

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | papéis quadriculados ou milimetrados. | |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PDE4C3L749 – “Tem uma disciplina que o PE está dando agora, que é Desenho Geométrico, e eu acho que o PA também acaba utilizando para Geometria Plana. Então, para algumas disciplinas, é algo bacana sim!” | Na ocasião do Encontro 4, Cena 3: Sobre os demais recursos. No decorrer dos diálogos sobre demais recursos como ferramentas para construir o aprendizado, PD afirma que o papel milimetrado é um bom recurso para algumas disciplinas e ele sabe que o PE e PA utilizam essa ferramenta. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PEE4C3L752 – “Sobre os sólidos manipuláveis, como triângulo equilátero, pentágono, e outros, tudo isso eu vou construir no compasso. Já o PA não constrói, ele vai pegar pronto esses sólidos e calcular área, perímetro. Eu levo o Tangram ⁷² na aula e peço para eles fazerem o quadrado do Tangram em tamanho real, só que no compasso. Na verdade, vou pedir para eles desenharem as figuras geométricas que compõem o Tangram uma por uma e tudo no compasso. Então eu uso sólidos manipulativos”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 3: Sobre os demais recursos. Quando o PE afirma utilizar os sólidos manipuláveis como recursos em suas aulas de Desenho Geométrico, além de ensinar os estudantes a construí-los utilizando o compasso. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PAE4C3L759 – “Eu uso muito o GeoGebra nas minhas aulas de Geometria Plana, não é um material manipulativo, é um software. Eu uso na Licenciatura, na última aula estávamos falando sobre retas perpendiculares, que por um ponto passa uma única reta perpendicular, daí depois que eu passei fui no GeoGebra e construí várias coisas ali e movimentava para eles verem. E ainda vou usar bastante porque no andamento agora tem muita coisa que dá para explorar”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 3: Sobre os demais recursos. Na discussão sobre os vários recursos para a construção da aprendizagem, o Guia do DUA sugere o uso de aplicativos da Web. Nesse caso, PA corrobora com a fala de PBE4C2L731 e afirma utilizar essa ferramenta na Licenciatura em Matemática na disciplina de Geometria Plana. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| | PEE4C3L765 – “Como na minha disciplina os alunos têm que construir os modelos, eu percebo que tem uma lacuna do fundamental e | Na ocasião do Encontro 4, Cena 3: Sobre os demais recursos. No andamento das discussões sobre o uso de aplicativos da Web, no | Categoria 1 – O que os |

⁷² O Tangram é um quebra-cabeça chinês que consiste em sete peças geométricas que podem ser reagrupadas para formar diversas figuras.

| | | | |
|--|---|---|--|
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | <p>médio sobre o uso de compasso e esquadro, então eu não vou direto no GeoGebra. Prefiro que eles façam tudo na mão porque no GeoGebra depois, para mostrar a construção do polígono, fica muito mais fácil. Por isso eu falo que o PA e eu nos complementamos, porque eu faço a construção e ele, o cálculo”.</p> | <p>caso do GeoGebra, o PE afirma que a disciplina que ministra complementa a do PA. Pois, PE ensina os estudantes a construir os sólidos geométricos, o que facilita o uso futuro do GeoGebra por parte do PA, em Geometria Plana.</p> | <p>professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | <p>PBE4C3L771 – “Eu uso o papel milimetrado para eles entenderem o conceito de função, de gráfico. Então eles vão usando o papel milimetrado, interpolando, criando os pontos, inclusive já estou com os papéis impressos em minha mesa para aplicar atividade”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 3: Sobre os demais recursos. Quando PB converge com a fala de PDE4C3L749 sobre o uso do papel milimetrado e afirma utilizar na disciplina que está lecionando.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | <p>PE4C4L776 – “Ainda na <u>diretriz da expressão e comunicação</u> há o ponto de controle de desenvolver fluências com diferentes níveis de suporte para a prática e desempenho. Uma das sugestões é fornecer modelos diferenciados para emular, isto é, modelos que demonstrem os mesmos resultados, mas que utilizem abordagens, estratégias e habilidades diferentes. Por exemplo, o resultado é ‘2x’, mas eu vou tentar criar estratégias para meus estudantes para que eles consigam chegar nesse ‘2x’, só que usando habilidades e meios diferentes”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 4: Diversos caminhos e mesmo objetivo. Momento em que a pesquisadora direciona a reflexão para o próximo ponto de controle e explana sobre uma das sugestões desse ponto, que é sobre alcançar o mesmo resultado, mas utilizando estratégias diversificadas.</p> | <p>Mediação</p> |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | <p>PDE4C4L789 – “O que eu fiz com os alunos na semana de nívelamento, quando vamos falar sobre produto notável, $(a + b)^2 = a^2 \dots$, eu perguntei assim: Tá, mas qual é uma outra maneira de representar isso? Porque aqui só estamos vendo letras. E primeiro, o que essas letras representam? Como poderíamos fazer a interpretação disso geometricamente? Fiz toda a construção geométrica no</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 4: Diversos caminhos e mesmo objetivo. Nesse contexto, PD exibe uma explicação em que chegou ao mesmo resultado demonstrando caminhos diferentes.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | quadro, demonstrando [...]. Depois eles falaram: Nossa professor! Nunca tinha percebido que poderia ser assim. Então, isso é uma estratégia, porque você está ali na parte algébrica, fazendo só a manipulação, e depois vê que pela maneira geométrica pode-se chegar ao mesmo resultado”. | | |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PE4C4L798 – “Então PD , você reproduziu uma simulação com estratégia diferente?”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 4: Diversos caminhos e mesmo objetivo. Quando a pesquisadora questiona sobre a estratégia do PD para desenvolver habilidades e estratégias diferentes. | Mediação |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PDE4C4L800 – “Sim, a gente sempre faz esse tipo de estratégia”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 4: Diversos caminhos e mesmo objetivo. PD afirma que sempre busca desenvolver caminhos diversificados em sua prática pedagógica para mostrar como esses caminhos podem levar ao mesmo resultado. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PCE4C4L801 – “Com fração eu faço sempre. Em solução de sistema linear também, pois há várias formas de resolver. Depende muito do conteúdo, há conteúdos que são mais complicados fazer isso”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 4: Diversos caminhos e mesmo objetivo. Momento em que PC alega aplicar em sua prática pedagógica o ponto de controle em discussão e corrobora com a fala de PDE4C4L789 . | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PAE4C4L804 – “É muito engraçado que o andamento da turma faz a gente criar esse tipo de estratégia de simular, de mostrar de outra forma. Teve uma vez, foi no ano passado isso, eu resolvi o exercício de um jeito em uma turma, e eu resolvi o mesmo exercício por três caminhos diferentes nas outras turmas. Uma resolução deu pequena, a outra, deu enorme [...] e chegou no final, bateu o mesmo resultado”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 4: Diversos caminhos e mesmo objetivo. PA apresenta uma situação vivenciada por ele, sobre resolver um exercício utilizando de diferentes caminhos, mas alcançando o mesmo resultado. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| | PBE4C4L809 – “Estou usando a mesma ideia do PE , que como ele disse, a gente já faz coisas parecidas com o | Na ocasião do Encontro 4, Cena 4: Diversos caminhos e mesmo objetivo. Neste ponto, o PB explana sobre | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | <p>DUA. Uma coisa que eu gosto muito de fazer com questões de matemática e aprendi isso com um colega meu de mais tempo, é que a gente sabe que muitas questões saem por vários caminhos [...]. Eu escrevo lá: Modo 1, faça de um jeito. Modo 2...principalmente quando eu dou um problema que eu sei que tem vários caminhos [...]. E é legal até na hora de corrigir, até para aqueles que encontraram mais de um caminho, ou para aqueles que não enxergaram mais de um caminho, para eles saberem que têm vários modos de resolver".</p> | <p>um diálogo com o PE em que eles têm a compreensão de já realizam em suas práticas docentes, semelhanças com o que está sendo estudado sobre o DUA, e apresentam um exemplo que vai de encontro com a fala de PE4C4L776.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | <p>PE4C5L819 – “Seguindo com o ponto de controle de desenvolver fluências com diferentes níveis de suporte para a prática e desempenho, o site do CAST traz a seguinte sugestão: Fornecer mentores diferenciados, ou seja, professores tutores que usam abordagens diferentes para motivar, orientar, dar <i>feedbacks</i> ou informações. O que vocês acham sobre isso?”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 5: Sobre o apoio de outros profissionais. Seguindo com o encontro, a pesquisadora aborda uma outra sugestão para diálogo, e que está no Guia do DUA.</p> | <p>Mediação</p> |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | <p>PDE4C5L824 – “[...] essa semana até falamos um pouco sobre isso, pois apareceu um aluno querendo tirar uma dúvida de uma disciplina que era de outro professor. Eu até falei: olha, eu não vou tirar a dúvida porque não é a disciplina que eu trabalho [...]. Sabe, isso pode causar polêmica, o nosso dia a dia, a própria sociedade é feita de comparações. E as comparações podem gerar desgastes entre os colegas. Se o aluno não está entendendo, é melhor mudar a estratégia. É igual quando você vai de uma turma para outra, de um semestre para outro, de um ano para o outro, por mais que se esteja trabalhando com o mesmo componente, o público é diferenciado, então pode</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 5: Sobre o apoio de outros profissionais. Na opinião de PD, a mudança de professor ou professores tutores que não são os regentes podem causar confusão na aprendizagem do estudante. Algo interessante posto pelo PD é a própria mudança de estratégia do professor, ao invés de mudar de profissional.</p> | <p>Categoria 1 – o que os professores já fazem Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | acontecer de precisar mudar a estratégia. Talvez o exemplo que você usou na turma da manhã pode não dar certo para a turma da tarde [...]. | | |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PCE4C5L835 – “Em um sentido amplo isso é bom, mas o que eu quero dizer é assim, durante todo o curso de Licenciatura em Matemática eles terão aulas com o PD , PB , PE em componentes diferentes”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 5: Sobre o apoio de outros profissionais. Na opinião do PC , no caso da Licenciatura em Matemática, todos os professores do <i>Campus</i> lecionam no curso, e isso proporciona aos estudantes a oportunidade de terem professores diferentes, mesmo que não seja na mesma disciplina. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PAE4C5L838 – “Eu acho que quando eles estão em sala e você explica e um não entende, eles se conversam, e às vezes, um que entendeu explica para o outro que não entendeu. E essa troca acho que tem a ver com isso aí [...]. Ontem mesmo dentro da sala eles estavam estudando juntos, porque vai ter prova. Então, nem sempre o professor é o melhor tutor, pode ser um colega, um colega de monitoria”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 5: Sobre o apoio de outros profissionais. Para PA , a aprendizagem pode ocorrer com intermédio de um colega de classe ou monitor, caso o estudante não tenha entendido o conteúdo. | Categoria 1 – o que os professores já fazem Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PEE4C5L843 – “Também percebo isso que o PA falou [...], dentro de sala mesmo, em poucas semanas, eles já estão se organizando, fazendo grupos de estudos”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 5: Sobre o apoio de outros profissionais. Para PE , os próprios estudantes se organizam em grupos dentro de sala para se ajudarem quando não comprehendem o conteúdo. | Categoria 1 – o que os professores já fazem Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PAE4C5L845 – “Tem outra coisa também, por exemplo, o PE está dando Álgebra Linear. O aluno chega para tirar dúvida comigo, eu tenho ideia, mas eu não lembro de tudo, a gente tem que voltar, relembrar. Então, para a gente tirar uma dúvida dele, a gente tem que relembrar um monte de coisas, que se o aluno fosse direto com o professor dele, da disciplina, ficaria bem mais fácil. E | Na ocasião do Encontro 4, Cena 5: Sobre o apoio de outros profissionais. PA expressa a opinião da importância do tempo de preparação do professor, o que não pode ser de forma arbitrária. | Categoria 1 – o que os professores já fazem Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | depois ele pode sair falando que o PA não sabe nada”. | | |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PBE4C5L851 – “Eu entendo que seja o professor de contraturno, pelo que entendi. Mas aqui no IFPR nós temos o atendimento, mas é com o mesmo professor. Eu acho que até pode ter um professor diferente no atendimento, mas isso tem que ter muito cuidado, tem que ter uma conversa entre os professores, porque só uma abordagem diferente de simbologia, de nomenclatura, confunde mais o aluno do que ajuda. Por exemplo, têm alunos que resolvem contratar um professor particular que explica totalmente diferente do professor regente, daí nada conversa com nada e até piora a situação” | Na ocasião do Encontro 4, Cena 5: Sobre o apoio de outros profissionais. PB expõe seu posicionamento e possíveis condições que um professor diferente, com uma abordagem diferente do professor regente, pode ocasionar na aprendizagem dos estudantes. | Categoria 1 – o que os professores já fazem Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PBE4C5L859 – “[...] tem uma prática que eu faço aqui no IFPR em uma turma com quarenta e poucos alunos, que já é uma realidade ruim pelo número de alunos. Eu vou lá, explico, sei que nem todos os quarenta e poucos vão pegar de primeira. Talvez uns vinte ou trinta vão entender de primeira. Se eu continuar explicando vai ficar monótono para esses que já entenderam. Daí eu peço para eles se juntarem e se ajudarem, porque eles têm uma linguagem que não precisa muitas vezes ser do professor, muitas vezes eles entendem com o colega explicando por que a linguagem é mais acessível que a nossa [...]. Mas eu me preocupo de ter um líder em cada equipe que possa ajudar melhor ali [...]. E você falando para quarenta é uma coisa, agora, falar para um grupo de três ou quatro é bem melhor”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 5: Sobre o apoio de outros profissionais. Quando PB relaciona o assunto de professores tutores com a dificuldade do número de estudantes em sala e a estratégia de designar equipes de estudantes com um líder. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA Categoria 2 – Dificuldades Subcategoria F - Dificuldades quanto ao quantitativo de estudantes que lecionam ou concentrados na mesma sala de aula |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PBE4C5L869 – “[...] O monitor é um aluno que já fez a disciplina, e ele vai servir como um ajudante [...]. Só que para não ter uma | Na ocasião do Encontro 4, Cena 5: Sobre o apoio de outros profissionais. Na opinião de PB , a monitoria | Categoria 1 – o que os professores já fazem |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | linguagem muito diferente do professor, a monitoria ocorre quando eu estou junto”. | auxilia o professor, mas não o substitui. | Subcategoria B – o que já fazem e se afasta das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PE4C6L873 – “Uma das sugestões de <i>desenvolver fluências com diferentes níveis de suporte</i> é fornecer <i>feedbacks</i> individualizados. Acredito que possa ser difícil dar <i>feedbacks</i> acessíveis e que podem ser personalizados para todos os estudantes em uma sala de aula regular. Mas vocês fazem isso no atendimento ao aluno, visto que o que aqui no IFPR tem esse atendimento no contrário?”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 6: Apresentado <i>feedbacks</i> . Quando a pesquisadora questiona os professores sobre a sugestão do DUA dos <i>feedbacks</i> personalizados ou individualizados. | Mediação |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PCE4C6L878 – “Não necessariamente só no atendimento. Por exemplo, o aluno faz uma prova e na sala de aula mesmo, vai lá perguntar sobre a nota e a gente explica: Olha, você deveria ter acertado isso, isso você acertou, que bom! Isso falta um pouquinho! Meio que comento a prova com o estudante. Mas eu concordo que preciso melhorar nisso, em dar <i>feedbacks</i> . Eu dou <i>feedbacks</i> , mas mais no geral, no coletivo, quando é individual é mais assim, quando é prova, trabalho”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 6: Apresentado <i>feedbacks</i> . O PC afirma ofertar <i>feedbacks</i> individualizados não somente no atendimento, caso o estudante questione sobre uma prova. Geralmente os retornos ocorrem para toda a turma e em situações de prova ou trabalhos. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PDE4C6L884 – “Uma coisa que eu sempre faço, e acho que o PC também, são as revisões, as listas de exercícios e na semana que precede a prova, eu faço a aula de tirar dúvidas, que o aluno também pode ir com a lista de exercícios, sentar junto com você, e dizer: Olha professor eu tentei, não consegui, qual o caminho? Onde estou errando?” | Na ocasião do Encontro 4, Cena 6: Apresentado <i>feedbacks</i> . O PD apresenta um modo que ele costuma ofertar <i>feedbacks</i> que é por meio das listas de exercícios e revisões. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PAE4C6L891 – “A gente já faz isso nos atendimentos, os <i>feedbacks</i> individualizados”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 6: Apresentado <i>feedbacks</i> . PA afirma que os professores realizam retornos personalizados durante os atendimentos aos estudantes. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PEE4C6L892 – “Só é complicado quando muitas pessoas pensam que a escola tem que se individualizar para um único aluno, acho que deve haver um meio termo. [...] a gente não consegue individualizar demais dentro da escola”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 6: Apresentado feedbacks . Momento em que PE reflete sobre a questão de abordagens escolares individualizadas e a importância de haver um equilíbrio entre o coletivo e o individual. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz da expressão e comunicação</u> | PAE4C6L895 – “A gente tem bom senso, é claro que em uma questão de deficiência a gente vai adaptar para o estudante. Mas por exemplo, tem regras que devem ser seguidas, por exemplo, perder prazo por mais de uma vez para solicitar uma segunda chamada, eu não acho que é a escola que deve se adaptar. Acho também que deve ter um equilíbrio”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 6: Apresentado feedbacks . Quando PA reafirma sobre a importância do equilíbrio entre o coletivo e o individual dentro da escola. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz das funções executivas</u> | PE4C7L909 – “Um dos pontos de controle é o de apoiar o planejamento e o desenvolvimento de estratégias. Como sugestões o CAST tem: o implementar algumas questões em sala de aula, como o ‘parar e pensar antes de agir’; pedir para o aluno não só entregar o trabalho, mas explicá-lo; fornecer listas de verificação para entender o problema; definir prioridades, sequencias e cronogramas de etapas”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 7: Criando estratégias a longo prazo. A pesquisadora explica sobre a última <u>diretriz</u> desse princípio , bem como sobre um dos pontos de controle e suas sugestões. | Mediação |
| <u>diretriz das funções executivas</u> | PDE4C7L915 – “Isso tem tudo a ver com o TCC que os estudantes fazem”. ⁷³ | Na ocasião do Encontro 4, Cena 7: Criando estratégias a longo prazo. Para PD , essas sugestões são utilizadas no trabalho de conclusão de curso da Licenciatura em Matemática e ensinadas na disciplina TCC. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| | PAE4C7L919 – “Às vezes a gente trabalha um exercício | Na ocasião do Encontro 4, Cena 7: Criando estratégias | Categoria 1 – O que os |

⁷³ Como a Licenciatura em Matemática é um curso de formação inicial de professores, a disciplina de TCC e a disciplina de Comunicação Oral e Escrita II são ofertadas no referido curso, mas é interessante reforçar que a disciplina de TCC é ministrada pelo PD, que é da área de matemática, e a de Comunicação Oral e Escrita II, por um professor da área de Letras. Entretanto, ambos já trabalham de forma colaborativa antes de iniciar essa pesquisa.

| | | | |
|--|--|--|--|
| <u>diretriz das funções executivas</u> | <p>em várias turmas, e o aluno fala que errou, e a gente já sabe onde ele errou, porque é onde quase todos erram. Um exemplo, é quando se tem uma fração e tem um sinal de menos antes, e tem no numerador ali uma soma. Ele só faz a regra com o primeiro, não faz com os outros. Ali eu aplico o ‘parar e pensar’”</p> | <p>a longo prazo. PA exemplifica sobre as listas de verificação, em que já sabe alguns locais específicos do cálculo que os estudantes costumam errar. Então ele aplica a sugestão do DUA.</p> | <p>professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz das funções executivas</u> | <p>PEE4C7L924 – “Várias vezes quando o aluno erra eu vou e peço para ele fazer o passo a passo, daí ele vai lá e acerta. Eu já fiz esse teste de aplicar o passo a passo”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 7: Criando estratégias a longo prazo. Quando PE aproveita o erro para refazer o exercício novamente com sequenciamento.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz das funções executivas</u> | <p>PAE4C7L926 – “Eu já faço no quadro, eu faço assim, boto um diferente bem grande”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 7: Criando estratégias a longo prazo. PA afirma usar o quadro e destacar um sinal do qual os estudantes costumam errar, complementando sua fala em PAE4C6L919.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz das funções executivas</u> | <p>PEE4C7L927 – “Parece que é uma sinapse que o aluno já criou, de alguns erros e tentamos quebrar esses caminhos, mas não é fácil”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 7: Criando estratégias a longo prazo. PE argumenta que os professores tentam desfazer alguns erros matemáticos que são comuns dos estudantes cometerem.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz das funções executivas</u> | <p>PAE4C7L929 – “Acho que a gente aprende muito com os erros. Eu pego vários erros das provas e vou no quadro, lógico que não falo quem foi. Não posso dizer como foi o depois, mas na hora sei que marcou!”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 7: Criando estratégias a longo prazo. PA aponta que utiliza o erro como um caminho para a aprendizagem, corroborando com a fala de PBE2C3L374.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| | <p>PE4C8L933 – “Outro ponto de controle para a <u>diretriz das funções executivas</u> é a de facilitar o gerenciamento de informações e recursos. Dentre as sugestões estão fornecer organizadores</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 8: Gerenciando os recursos. Quando a pesquisadora avança para mais um ponto de controle para estudo, exibindo as</p> | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <u>diretriz das funções executivas</u> | <p>gráficos, modelos para coletas de dados, organizações de informações, incorporar prompts – que significam ideias criativas – para categorizar e sistematizar, fornecer lista de verificações e guias de informações. Sei que na matemática já tem bastante listas de verificação, mas sereia interessante pedir para o aluno explicar o exercício”.</p> | <p>sugestões trazidas pelo CAST no Guia do DUA.</p> | <p>Mediação</p> |
| <u>diretriz das funções executivas</u> | <p>PCE4C8L940 – “Eu fiz isso na pandemia. Marquei um horário individual com cada aluno de dez em 10 minutos para eles explicarem o exercício. Mas dava para contar nos dedos aqueles que conseguiram explicar o exercício [...]. Eles estavam lendo o que estava escrito, mas não sabiam explicar”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 8: Gerenciando os recursos. PC demonstra aplicar a atividade em que os estudantes explicam o exercício, conforme sugestão do DUA, e que já foi apresentado pela pesquisadora em PE4C7L909.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz das funções executivas</u> | <p>PAE4C8L944 – “Na Licenciatura, que eu fiz esses dias que está dentro disso aí, eu dei aula com slides porque tinha muito detalhezinho, muita definição. E aí, quando eu vi que já estava bastante coisa, teve uma aula que eu só revisei. Cheguei lá com o giz e comecei a explicar coisas pequenas: O que é uma bissetriz? Os alunos foram falando e fazendo um resumo, foram sistematizando. No segundo ano, eu fiz com eles também, passei a teoria, daí um dia eu fiz a revisão, pedi para eles pegarem uma folha e fazerem um formulário com aquilo. Daí toda vez quando eles vão fazer o exercício eu peço para eles pegarem o formulário e vou mostrando para eles”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 8: Gerenciando os recursos. Momento em que PA afirma utilizar o recurso de slides, mas, depois, já retorna para a lousa e giz para explicar novamente e organizar as informações por meio da criação de um formulário para os estudantes.</p> | <p>Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA</p> |
| <u>diretriz das funções executivas</u> | <p>PE4C9L953 – “Outra sugestão desse ponto de controle é a capacidade de monitorar o progresso mostrando representações desse progresso. Isto é, fotos do antes e depois, gráficos, tabelas, apresentando que a função executiva contribui</p> | <p>Na ocasião do Encontro 4, Cena 9: Mostrando a progressão. A pesquisadora direciona as discussões para o último ponto de controle dessa diretriz.</p> | <p>Mediação</p> |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | para alcançar uma meta de longo prazo. | | |
| <u>diretriz das funções executivas</u> | PDE4C9L960 – “Eu fiz isso, inclusive essa semana também, que uma aluna apresentou um seminário, e eu tecí elogios a ela perante a turma. Elogiei a atitude dela desde a postura perante a turma, na disposição dos slides. Eu acho que isso, da evolução, é muito bacana sabe [...], e você tem que expressar isso para a aluna se sentir valorizada”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 9: Mostrando a progressão. O PD apresenta uma situação em que mostra sobre o progresso da estudante e a elogia, indo também do encontro com o princípio do engajamento . | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz das funções executivas</u> | PEE4C9L965 – “Eu procuro fazer isso com os alunos do terceiro ano, falo para eles: Olha só, vocês chegaram na metade do curso. Quer dizer que capacidade, perseverança, isso tudo vocês têm! Aprender vocês aprendem!” | Na ocasião do Encontro 4, Cena 9: Mostrando a progressão. PE mostra a estratégia que realiza para o ponto de controle de monitorar o progresso dos estudantes, mostrando a evolução. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| <u>diretriz das funções executivas</u> | PBE4C9L968 – “Percebo que todas essas práticas já são feitas. Tem coisas do dia a dia, tem vezes que são mais pontuais, e outras mensais [...]. As que não são exatamente iguais, são muito próximas”. | Na ocasião do Encontro 4, Cena 9: Mostrando a progressão. Momento em que PB afirma realizar práticas docentes que convergem com o DUA. | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |

ENCONTRO 5 – O Processo de (Re)design: Uma perspectiva reflexiva

| | | | |
|--------------------------------|---|--|--|
| Prática Docente e o DUA | PAE5C1L975 – “Eu acho que é, até pelas discussões que nós tivemos, de que várias situações ali nós já identificávamos na nossa prática”. | Na ocasião do Encontro 5, Cena 1: Percepção se a sua prática docente está de acordo com o que postula o DUA. Resposta do PA . | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| Prática Docente e o DUA | PBE5C1L977 – “Eu acho que, naturalmente, boa parte dos professores têm algum viés e algumas práticas que se aproximam sim. A gente já conversou até com o PE , e conversamos bastante sobre isso, que a gente só precisa perceber o que a gente já faz em sala. A gente já faz muita coisa voltada para o DUA”. | Na ocasião do Encontro 5, Cena 1: Percepção se a sua prática docente está de acordo com o que postula o DUA. Resposta do PB . | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| | PCE5C1L981 – “Eu acho que sim! Na grande maioria das | Na ocasião do Encontro 5, Cena 1: Percepção se a sua | Categoria 1 – O que os |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|--|
| Prática Docente e o DUA | vezes sim né! Principalmente no sentido de você elaborar estratégias para passar o conteúdo de uma forma mais ampla, para todos os alunos". | prática docente está de acordo com o que postula o DUA. Resposta do PC . | professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| Prática Docente e o DUA | PDE5C1L984 – "Eu acho que sim! Até porque, quando você estava fazendo a apresentação do que era o DUA, quais eram os objetivos, quais eram as perspectivas e tudo mais...eu até comentei bastante com os colegas, mais com o PC , e disse que esses pontos aqui a gente já faz. Não me lembro agora como são os nomes dos itens, mas isso a gente já faz indiretamente nas nossas aulas". | Na ocasião do Encontro 5, Cena 1: Percepção se a sua prática docente está de acordo com o que postula o DUA. Resposta do PD . | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| Prática Docente e o DUA | PEE5C1L990 – "Eu digo que sim. Mesmo na sala de aula ou no laboratório, tomando como exemplo essa atividade do plano de aula, eu levo o compasso, levo ferramentas como o jogo de esquadro, levo figuras. Posso construir esse polígono estrelado, posso fazer isso ou aquilo...e não só por construir, mas saber que para chegar naquele produto final, naquele desenho final, temos todo um processo de construção. E nesse processo de construção utilizando o compasso e o esquadro, como eu comentei, se eu tivesse um aluno com baixa visão, eu conseguiria, porque tenho folhas maiores, tenho compasso maior que poderia ser adaptado para esse estudante. Se eu tivesse um estudante cego, como eu já tive, eu teria que contribuir adaptando um compasso para esse estudante que também teria condições de realizar as atividades. Não só o compasso, como régua e outras coisas. Então eu estaria preparado com minha prática para atender. E os demais alunos sem deficiência, a prática | Na ocasião do Encontro 5, Cena 1: Percepção se a sua prática docente está de acordo com o que postula o DUA. Resposta do PE . | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |

| | | | |
|----------------------------------|---|---|--|
| | funcionou (aqui o PE se refere ao <i>feedback</i> passado pela pesquisadora em relação aos estudantes e a fase de implementação da Etapa 2 do <i>step-by-step</i>)". | | |
| Importância dos feedbacks | PAE5C2L1006 – “Na prática a gente acaba não tendo muito tempo de pensar sobre um <i>feedback</i> como você fez, mas é interessante o <i>feedback</i> desse jeito, [...] e eu gostei”. | Na ocasião do Encontro 5, Cena 2: Oferta de <i>feedbacks</i> sobre as suas aulas. Resposta do PA . | Categoria 2- Dificuldades Subcategoria E - Dificuldades quanto a carga horária |
| Importância dos feedbacks | PBE5C2L1008 – “Informalmente sim. Normalmente a gente já tem um tempo de conversa com os estudantes, cria liberdade para conversar mais com uns do que com outros e alguns vão trazer mais retornos que outros. Então, informalmente sim. Agora, uma coisa mais estruturada ao fim de cada aula, com <i>feedback</i> da turma toda não. A gente tenta ter um feedback mais ali no ‘cara a cara’, aluno por aluno, ou a gente percebe algum aluno específico e busca uma referência. Não é estruturada, mas tenho sim essa abertura com as turmas”. | Na ocasião do Encontro 5, Cena 2: Oferta de <i>feedbacks</i> sobre as suas aulas. Resposta do PB . | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| Importância dos feedbacks | PCE5C2L1015 – “Assim, formalmente acho que não. Mas informalmente eu sempre converso com os alunos, se eles estão entendendo ou não estão, o que dá para fazer para ajudar. Até a própria metodologia né!? No decorrer do bimestre, antes de avaliações eu costumo deixar aulas para a gente discutir exercícios, para que eles possam fazer e tirar dúvidas, essas coisas”. | Na ocasião do Encontro 5, Cena 2: Oferta de <i>feedbacks</i> sobre as suas aulas. Resposta do PC . | Categoria 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| | PDE5C2L1020 – “Olha, eu acho que eu faço isso, principalmente quando se antecedem as avaliações. Que é aquele momento de tirar dúvidas, de resolução de exercícios e tal...eu sempre pergunto: E aí pessoal? Como que está? Estão conseguindo fazer os exercícios? O que está mais difícil? O que está mais | Na ocasião do Encontro 5, Cena 2: Oferta de <i>feedbacks</i> sobre as suas aulas. Resposta do PD . | Categoria 1 – O que os |

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| Importância dos feedbacks | <p>complicado? O que está pegando mais? Então eu acho que esse diálogo eu tenho bem aberto com os alunos sabe!? Até para eles poderem colocar o que eles estão achando. Mas, ao mesmo tempo, nessa questão que eles se autoanalisaram muito bem ali (aqui o PD se refere ao <i>feedback</i> passado pela pesquisadora em relação aos estudantes e a fase de implementação da Etapa 2 do <i>step-by-step</i>), na questão deles quererem mais tempo; de serem alunos que trabalham. Porque esses alunos do noturno, eles são alunos que trabalham, que tem família; que já estão há um tempo assim, sem estudar, né!? E quando eles vêm fazer um curso aqui, de matemática principalmente, mas acredito que isso seja em qualquer curso de graduação noturno, eles passam por esses “perrengues”. E isso eu incentivo eles e acho importante falar para eles que ninguém consegue fazer nada sozinho, por isso é importante formar grupos de estudos; fazer a resolução dos exercícios; que daí eles acabam aproveitando bastante esse tempo que eles têm dentro disponível dentro dessas aulas”.</p> | professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |
| Importância dos feedbacks | <p>PEE5C2L1038 – “Novamente usando como exemplo a atividade do plano de aula, durante os encontros eu oriento eles que o conteúdo que estou explicando, no caso da licenciatura, eles podem aplicar no 7º ano, no 8º ano. Muitos nunca tinham pego um compasso na mão, então eu incentivo eles para quando tiverem em sala utilizarem o compasso, porque as listas de materiais que as escolas passam sempre têm compasso e muitas vezes não é usado esses materiais.”</p> | Na ocasião do Encontro 5, Cena 2: Oferta de <i>feedbacks</i> sobre as suas aulas. Resposta do PE . Categoría 1 – O que os professores já fazem Subcategoria A – O que já fazem e se aproxima das diretrizes do DUA |

| | | | |
|-------------------|---|---|---|
| | E se eles tiverem dúvidas, podem perguntar, podem me dar <i>feedbacks</i> ". | | |
| O “ser” professor | PAE5C3L1047 – “Ah, eu sempre desejo que os meus estudantes aprendam e tenham sucesso. Que os da Licenciatura, que foi onde a gente trabalhou, que eles se tornem professores e sejam bons professores e quem sabe sejam nossos colegas aqui! É isso!!!”. | Na ocasião do Encontro 5, Cena 3: O que o professor deseja para o futuro dentro da sua profissão? Resposta do PA . | Categoria 3 – O que os professores desejam Subcategoria B – Que os estudantes aprendam Subcategoria D – Que os estudantes sejam professores |
| O “ser” professor | PBE5C3L1051 – “Que pergunta difícil. Acho que sempre a preocupação é a valorização da profissão, em todos os sentidos. Ultimamente a gente ouve muito ‘ah, era melhor eu nem ter feito o ensino médio, era melhor eu nem ter estudado’, e a gente começa a ver uma linha ali que está surgindo, de menosprezar o ensino, e isso me gera uma preocupação. Se historicamente o professor já não é tão valorizado quanto deveria, culturalmente minha preocupação é que isso até piora. Então meu desejo mesmo é uma valorização do ensino, da escola e é claro, do professor”. | Na ocasião do Encontro 5, Cena 3: O que o professor deseja para o futuro dentro da sua profissão? Resposta do PB . | Categoria 3 – O que os professores desejam Subcategoria C – Qua a profissão seja mais valorizada |
| O “ser” professor | PCE4C3L1059 – “O que eu desejo é que todo ano a gente consiga cumprir os objetivos que a gente tem na profissão, seja com disciplinas novas ou não. Mas principalmente na questão da matemática, contribuir para formar professores e, como um todo, ajudar a educação, essa é a ideia principal. E minha parte como professor é sempre tentar cumprir o que acho que precisa ser cumprido nas disciplinas, contribuir para que os estudantes aprendam...acho que é isso!!! Essa última pergunta eu não tinha parado para pensar não...”. | Na ocasião do Encontro 5, Cena 3: O que o professor deseja para o futuro dentro da sua profissão? Resposta do PC . | Categoria 3 – O que os professores desejam Subcategoria B – Que os estudantes aprendam Subcategoria D – Que os estudantes sejam professores |
| | PDE5C3L1056 – “O quê que eu desejo? Olha, na realidade | Na ocasião do Encontro 5, Cena 3: O que o professor | |

| | | | |
|-------------------|--|---|--|
| O “ser” professor | <p>o que eu desejo é que os alunos consigam... eu vi ali que vários colocaram elogios e tal né!? (aqui o PD se refere ao <i>feedback</i> passado pela pesquisadora em relação aos estudantes e a fase de implementação da Etapa 2 do <i>step-by-step</i>). Como esse seu trabalho aqui foi feito ali no curso de Licenciatura em Matemática, o que eu sempre falo para os alunos é que eles precisam estar apaixonados por aquilo que eles estão fazendo. E por mais que tenham esses perrengues do curso, das disciplinas da matemática que é onde tem uma grande parte da evasão, eles precisam saber quais são suas limitações e saber que com o tempo essas limitações tendem a ser superadas. E que, para isso, ao mesmo tempo, você tem que vir para sala de aula com a motivação de: ‘eu quero fazer, eu gosto disso, eu quero ser professor e quero alcançar o objetivo de ser professor’. Então se eu conseguir, já é uma grande gratificação para mim, sabe?</p> | <p>deseja para o futuro dentro da sua profissão? Resposta do PD.</p> | <p>Categoria 3 – O que os professores desejam Subcategoria B – Que os estudantes aprendam Subcategoria D – Que os estudantes sejam professores</p> |
| O “ser” professor | <p>PEE5C3L1079 – “Meu desejo como professor é que as pessoas continuem estudando e aprendendo, realizando leituras e escritas para as interpretações de texto que podem contribuir muito para a resolução de problemas na matemática. Que os estudantes não percam o hábito de ler, escrever e estudar. Tudo bem que a tecnologia nos traz algumas coisas novas, mas devem ser utilizadas com cuidado para não prejudicar o aprendizado. E atrelado a tudo isso, as questões de cidadania, de respeito, independente das questões culturais, de gênero, étnicas entre os estudantes e com os professores e a escola”.</p> | <p>Na ocasião do Encontro 5, Cena 3: O que o professor deseja para o futuro dentro da sua profissão? Resposta do PE.</p> | <p>Categoria 3 – O que os professores desejam Subcategoria B – Que os estudantes aprendam</p> |

Fonte: A autora (2024)⁷⁴.

APÊNDICE 4 – ADAPTAÇÃO E TRADUÇÃO DO STEP-BY-STEP

Passo 1: Projetar de forma proativa

Analisar o objetivo da lição: Engajamento

Registre o que os estudantes saberão, farão e se importarão nesta parte da lição. (Pense sobre o conteúdo que eles precisam compreender, possíveis trabalhos em grupo que possam ocorrer e diferentes habilidades na atividade ou tarefa.)

Em seguida, decida qual é o objetivo principal desta parte da lição. Formule um objetivo claro e específico para que os estudantes se concentrem.

Ferramenta opcional: 10 principais dicas de DUA para desenvolvimento dos objetivos (<https://www.cast.org/learn/about>).

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

Meu objetivo está **claro e específico**

Eu separei o **objetivo principal** das outras partes da lição?

⁷⁴ As tabelas não possuem descrição porque os leitores de tela para pessoas com deficiência visual são capazes de ler tabelas com texto. Essas ferramentas são projetadas para interpretar e apresentar informações visuais em formatos acessíveis, como áudio ou Braille, para usuários com deficiência visual. Eles podem usar técnicas como leitura linha por linha e interpretação de células e cabeçalhos.

Antecipe a Diversidade: Engajamento

O que você antecipa como sendo um conjunto de esforços e interesses dos estudantes para esta parte da lição?

Quais obstáculos você antecipa para o engajamento dos estudantes?

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar o engajamento?

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

() As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

() As estratégias de design apoiam a diversidade de interesses, esforços ou autorregulação dos meus estudantes?

Ferramenta opcional: Utilize as Diretrizes de Engajamento DUA/CAST (<https://udlguidelines.cast.org/engagement/>) para explorar opções de engajamento.

- Exemplos:
- Quadros de escolha para despertar o interesse dos estudantes
- Opções de colaboração para manter o esforço
- Opções de autorreflexão ou reflexão em grupo para autorregulação

Antecipe a Diversidade: Representação

Como você prevê que será o conjunto de experiências, vocabulário e percepção dos estudantes para essa parte da lição?

Quais barreiras você prevê para a compreensão dos estudantes?

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de representação?

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

- () As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?
- () As estratégias de design apoiam a variedade de percepções, conhecimento de linguagem e símbolos, e compreensão dos meus estudantes?

Ferramenta opcional: Utilize as Diretrizes de Representação DUA/CAST (<https://udlguidelines.cast.org/representation/>) para aprender mais.

Exemplos:

- Diferentes maneiras de apresentar as orientações
- Esclarecimento de vocabulário para apoiar a linguagem
- Ativação de conhecimentos prévios para melhorar a compreensão

Antecipe a Diversidade: Ação e Expressão

O que você prevê como um conjunto de ação e expressão dos estudantes para esta parte da lição?

Quais são as barreiras que você antecipa para os estudantes demonstrarem o que sabem?

Cite uma ou duas estratégias de design você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de ação e expressão?

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

() As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

() As estratégias de design suportam a gama de ação física, expressão e comunicação, bem como a função executiva dos meus estudantes?

Ferramenta opcional: Use as Diretrizes de Ação e Expressão DUA/CAST para obter mais ideias sobre como os estudantes podem demonstrar o que sabem.

Exemplos:

- Diferentes ferramentas para ação física
- Diferentes formas de mídia para comunicar
- Definir metas para apoiar a função executiva

Passo 2: Implementar

Facilite a lição e observe

Como os estudantes estão utilizando as opções, recursos e ferramentas disponíveis?

Em que parte os estudantes estão enfrentando dificuldades ou não alcançando o que você esperava?

Em que parte é necessário fazer o reensino?

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

() Estou usando o feedback dos meus estudantes sobre como eles estão aprendendo durante a aula?

() Estou mantendo o foco no objetivo pretendido?

Passo 3: Refletir e Redesenhar

Refletir sobre sua aula

Como foi a aula? Todos os estudantes conseguiram progredir em direção ao objetivo? Como você pode perceber?

Quais são algumas ideias que você deseja integrar ao design da aula a próxima vez?

Como o objetivo orientou as decisões de design?

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

- () Eu preciso reformular ou focar novamente o objetivo?
- () O design antecipou a diversidade?
- () As estratégias de design adicionais reduziram ainda mais as barreiras?

APÊNDICE 5 – PLANOS DE AULA DOS DOCENTES

PA – Disciplina de Geometria Plana – Conteúdo: Polígonos (revisão). Turma: 1º semestre do 1º ano.

Passo 1: Projetar de forma proativa

Analisar o objetivo da lição: Engajamento

Registre o que os estudantes saberão, farão e se importarão nesta parte da lição. (Pense sobre o conteúdo que eles precisam compreender, possíveis trabalhos em grupo que possam ocorrer e diferentes habilidades na atividade ou tarefa.)

Revisão do conteúdo de geometria plana. Atividade em grupo de 2 a 4 estudantes. Eles devem ser capazes de compreender o conceito de área e serem capazes de aplicá-lo.

Em seguida, decida qual é o objetivo principal desta parte da lição. Formule um objetivo claro e específico para que os estudantes se concentrem.

- Compreender o conceito de área e identificar as figuras planas.
- Aplicar o conteúdo trabalhado nos cálculos nas áreas de figuras atribuídas na atividade.
- Trabalhar conversão de unidades.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

() Meu objetivo está claro e específico

() Eu separei o **objetivo principal** das outras partes da lição?

(Preenchido por PE)

Ferramenta opcional: 10 principais dicas de DUA para desenvolvimento dos objetivos (<https://www.cast.org/learn/about>).

Antecipe a Diversidade: Engajamento

O que você antecipa como sendo um conjunto de esforços e interesses dos estudantes para esta parte da lição?

- Aplicação dos conceitos trabalhados em sala.
- Atividade para fixação do conteúdo.
- Relação com o cotidiano.

Quais obstáculos você antecipa para o engajamento dos estudantes?

- Falta de assimilação dos conteúdos trabalhados em sala.
- Falta de fixação do conteúdo pela não resolução de exercícios atribuídos nas aulas anteriores.

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar o engajamento?

- Atividade em grupo.
- Aplicação identificável no cotidiano.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

(X) As estratégias de design apoiam a diversidade de interesses, esforços ou autorregulação dos meus estudantes?

(Preenchido por PE)

Ferramenta opcional: Utilize as Diretrizes de Engajamento DUA/CAST (<https://udlguidelines.cast.org/engagement/>) para explorar opções de engajamento.

- Exemplos:
- Quadros de escolha para despertar o interesse dos estudantes
- Opções de colaboração para manter o esforço
- Opções de autorreflexão ou reflexão em grupo para autorregulação

Antecipe a Diversidade: Representação

Como você prevê que será o conjunto de experiências, vocabulário e percepção dos estudantes para essa parte da lição?

Prevê-se que eles já possuam conhecimento prévio

Quais barreiras você prevê para a compreensão dos estudantes?

Lacunas na compreensão de conceitos basais

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de representação?

- Apresentação de imagens.
- Relação com o cotidiano.
- Orientação prévia.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

(X) As estratégias de design apoiam a variedade de percepções, conhecimento de linguagem e símbolos, e compreensão dos meus estudantes?

(Preenchido por PE)

Ferramenta opcional: Utilize as Diretrizes de Representação DUA/CAST (<https://udlguidelines.cast.org/representation/>) para aprender mais.
Exemplos:

- Diferentes maneiras de apresentar as orientações
- Esclarecimento de vocabulário para apoiar a linguagem
- Ativação de conhecimentos prévios para melhorar a compreensão

Antecipe a Diversidade: Ação e Expressão

O que você prevê como um conjunto de ação e expressão dos estudantes para esta parte da lição?

Resolução em grupo.

Quais são as barreiras que você antecipa para os estudantes demonstrarem o que sabem?

Lacunas na compreensão de conceitos basais

Cite uma ou duas estratégias de design você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de ação e expressão?

- Utilização de calculadora.
- Consulta em material trabalhado em sala.
- Orientação prévia.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

(X) As estratégias de design suportam a gama de ação física, expressão e comunicação, bem como a função executiva dos meus estudantes?

(Preenchido por PE)

Ferramenta opcional: Use as Diretrizes de Ação e Expressão DUA/CAST para obter mais ideias sobre como os estudantes podem demonstrar o que sabem.

Exemplos:

- Diferentes ferramentas para ação física
- Diferentes formas de mídia para comunicar
- Definir metas para apoiar a função executiva

Passo 2: Implementar

Facilite a lição e observe

Como os estudantes estão utilizando as opções, recursos e ferramentas disponíveis?

Os estudantes utilizaram calculadora e material de consulta.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) Estou usando o feedback dos meus estudantes sobre como eles estão aprendendo durante a aula?

(X) Estou mantendo o foco no objetivo pretendido?

(Preenchido por PE)

Em que parte os estudantes estão enfrentando dificuldades ou não alcançando o que você esperava?

- Insegurança na interpretação.
- Erros de cálculos básicos como somar e subtrair.
- Erros referentes à falta de atenção.
- Poucas dúvidas referentes a qual conceito aplicar.

Em que parte é necessário fazer o reensino?

Do conteúdo abordado na atividade, considera-se a aprendizagem dos estudantes satisfatória. A realização de mais atividades de fixação amenizaria os erros cometidos.

Passo 3: Refletir e Redesenhar

Refletir sobre sua aula

Como foi a aula? Todos os estudantes conseguiram progredir em direção ao objetivo? Como você pode perceber?

Considera-se satisfatório o objetivo. A aplicação dos conceitos aconteceu corretamente. Erros ocorreram em cálculos básicos ou pela falta de atenção.

Quais são algumas ideias que você deseja integrar ao design da aula a próxima vez?

Atividades em grupo

Como o objetivo orientou as decisões de design?

A apresentação de imagens é fundamental para uma boa interpretação. A seleção dos exercícios foi realizada com base para os estudantes identificarem a aplicação no cotidiano.

Observações: 13 estudantes realizaram as atividades (4 duplas, 1 individual, e 1 grupo de 4 estudantes).

- Considera-se que os objetivos foram atingidos, já que os estudantes foram capazes de aplicar o conteúdo trabalhado na realização das atividades.
- Os estudantes trabalharam em equipe, fazendo as discussões das questões.
- Anexos: Exercícios

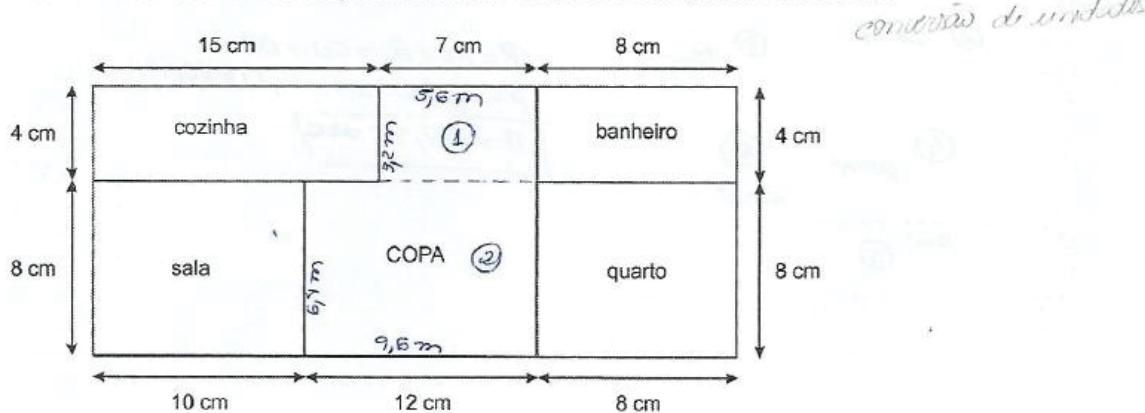
Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

- () Eu preciso reformular ou focar novamente o objetivo?
- () O design antecipou a diversidade?
- () As estratégias de design adicionais reduziram ainda mais as barreiras?

Essa parte não foi preenchida pelos participantes.

O professor PA, além de entregar o *step-by-step* preenchido, anexou os exercícios que aplicou durante sua aula. Abaixo, seguem os exercícios entregues pelo professor.

- 1) (UEMG) A planta de uma residência, apresentada no desenho abaixo, tem escala 1:80, ou seja, cada medida de 1 cm corresponde a uma medida de 80 cm na dimensão real.



Considerando as informações e ilustração acima, só é CORRETO afirmar que a área real da parte ocupada pela copa é igual a:

- a) 75,01 m²
- b) 79,36 m²
- c) 86,12 m²
- d) 90,40 m²

$$\begin{aligned}
 A_{COPA} &= A_1 + A_2 \\
 &= 3,2 \cdot 5,6 + 6,4 \cdot 9,6 \\
 &= 17,92 + 61,44 \\
 A_{COPA} &= 79,36 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

- 2) A sustentação de uma ponte é feita por um feixe de 21 cabos cobertos por uma capa circular protetora, conforme o seguinte desenho:

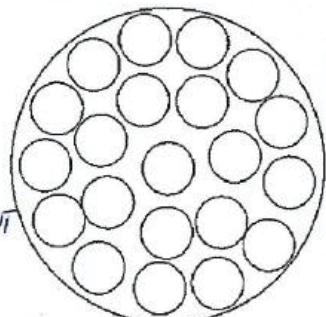
Todos os cabos têm o mesmo diâmetro, 6 cm, e a capa protetora têm diâmetro interno de 30 cm.

Determine a área interna excedente dessa seção transversal da capa protetora não preenchida pelos cabos.

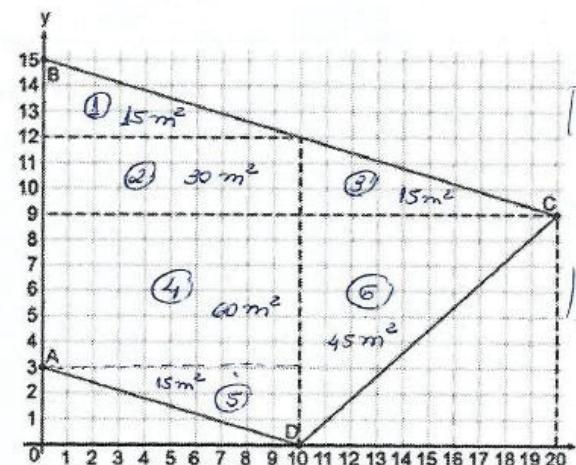
$$\begin{aligned}
 A_{CABO} &= \pi \cdot r^2 \\
 &= \pi \cdot 3^2 \\
 &= 9\pi \\
 A_{cabos} &= 21 \cdot 9\pi \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_{CAPA} &= \pi \cdot R^2 \\
 &= 225\pi \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_{EXCEDENTE} &= 225\pi - 189\pi \\
 &= 36\pi \text{ cm}^2 \\
 A_{EXCEDENTE} &= 113,04 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$



3) Calcule a área e o perímetro do quadrilátero ABCD.



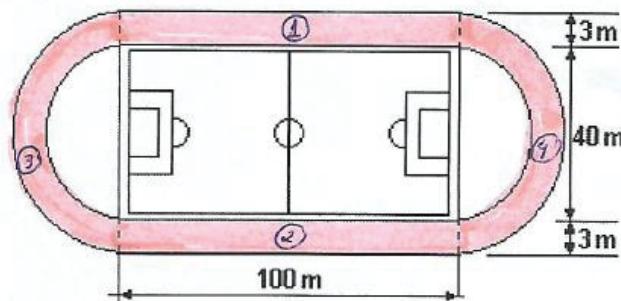
$$\begin{aligned} A_T &= A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 \\ &= 15 + 30 + 15 + 60 + 15 + 45 \\ \boxed{A_T &= 180 \text{ m} \cdot \text{a}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= AB + BC + CD + DA \\ p &= 12 + 20,88 + 13,95 + 10,94 \\ \boxed{P = 56,77 \text{ m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AD^2 &= 3^2 + 10^2 & BC^2 &= 30^2 + 6^2 & DC^2 &= 10^2 + 9^2 \\ AD^2 &= 9 + 100 & BC^2 &= 900 + 36 & DC^2 &= 100 + 81 \\ AD &= \sqrt{109} & BC &= \sqrt{936} & DC &= \sqrt{181} \\ AD &= 10,94 & BC &= 30,60 & DC &= 13,45 \end{aligned}$$

4) Em torno de um campo de futebol, construiu-se uma pista de atletismo com 3 metros de largura, cujo preço por metro quadrado é de R\$ 500,00. O custo total desta construção é:

$$\text{Un} \pi = 3,14$$



- a) R\$ 300.000,00
- b) R\$ 202.530,00
- c) R\$ 464.500,00
- d) R\$ 502.530,00
- e) R\$ 667.030,00

$$A_1 = 100 \cdot 3 = 300 \text{ m}^2$$

$$A_2 = A_1 = 300 \text{ m}^2$$

$$A_{3,4} = \pi \cdot 23^2 - \pi \cdot 20^2$$

$$A_{3,4} = 529\pi - 400\pi$$

$$A_{3,4} = 129\pi$$

$$A_{3,4} = 405,06 \text{ m}^2$$

$$A_T = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

$$A_T = 300 + 300 + 405,06$$

$$A_T = 1005,06$$

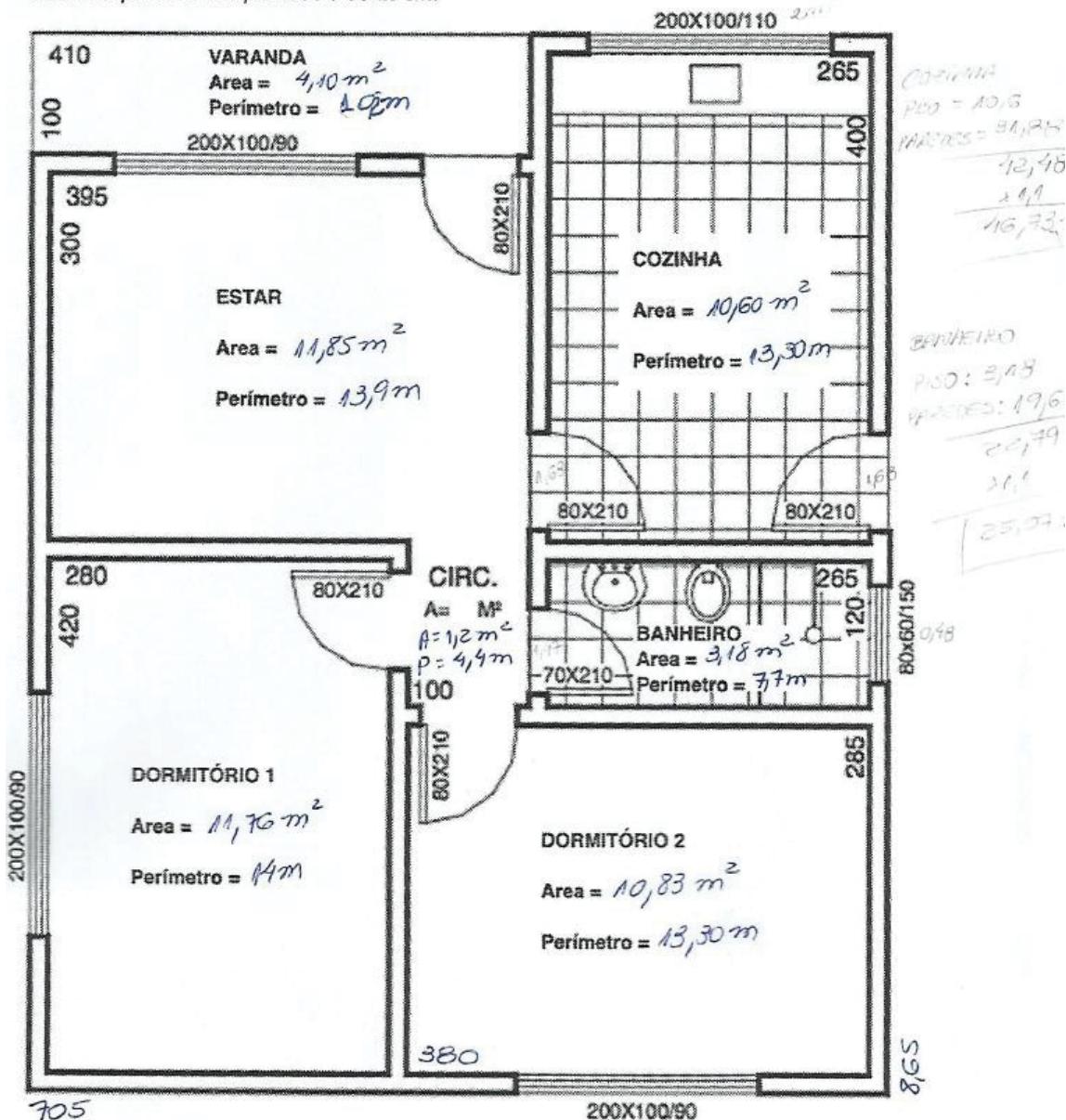
$$\times 500$$

$$\boxed{\text{R\$ } 502.530,00}$$

5) Dada a planta baixa a seguir, sendo as medidas em centímetros, determine:

- A área (m^2) e o perímetro (m) de cada cômodo.
- A área total (m^2). $69,98 m^2$
- Considerando um revestimento em porcelanato na cozinha, piso e paredes, com paredes na altura de 2,80 m, e uma perca de 10% com recortes, quantos metros quadrados devem ser comprados para esse fim (descontar portas e janelas). $46,73 m^2$
- Considerando um revestimento em porcelanato no banheiro, piso e paredes, com paredes na altura de 2,80 m, e uma perca de 10% com recortes, quantos metros quadrados devem ser comprados para esse fim (descontar portas e janelas). $25,07 m^2$

Obs: A espessura das paredes é de 15 cm.



PB – Disciplina de Cálculo I – Conteúdo: Funções Especiais e Construção de Gráficos. Turma: 3º semestre do 2º ano.

Passo 1: Projetar de forma proativa

Analizar o objetivo da lição: Engajamento

Registre o que os estudantes saberão, farão e se importarão nesta parte da lição. (Pense sobre o conteúdo que eles precisam compreender, possíveis trabalhos em grupo que possam ocorrer e diferentes habilidades na atividade ou tarefa.)

Construir gráficos e encontrar padrões entre representação gráfica e lei de formação.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

() Meu objetivo está claro e específico

() Eu separei o **objetivo principal** das outras partes da lição?

(Preenchido pelo próprio participante)

Em seguida, decida qual é o objetivo principal desta parte da lição. Formule um objetivo claro e específico para que os estudantes se concentrem.

Construir gráficos de funções a partir da sua lei de formação.

Ferramenta opcional: 10 principais dicas de DUA para desenvolvimento dos objetivos (<https://www.cast.org/learn/about>).

Antecipe a Diversidade: Engajamento

O que você antecipa como sendo um conjunto de esforços e interesses dos estudantes para esta parte da lição?

Cálculos e a própria representação gráfica.

Quais obstáculos você antecipa para o engajamento dos estudantes?

Dificuldades por conta de lacunas matemáticas trazidas dos anos anteriores

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar o engajamento?

Atividades em equipe, promovendo a colaboração entre pares e “valorizando o erro”.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

() As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

() As estratégias de design apoiam a diversidade de interesses, esforços ou autorregulação dos meus estudantes?

(Preenchido pelo próprio participante)

Ferramenta opcional: Utilize as Diretrizes de Engajamento DUA/CAST (<https://udlguidelines.cast.org/engagement/>) para explorar opções de engajamento.

- Exemplos:
 - Quadros de escolha para despertar o interesse dos estudantes
 - Opções de colaboração para manter o esforço
 - Opções de autorreflexão ou reflexão em grupo para autorregulação

Antecipe a Diversidade: Representação

Como você prevê que será o conjunto de experiências, vocabulário e percepção dos estudantes para essa parte da lição?

Pretendo não utilizar nesse momento o vocabulário formal, mas comparando o assunto com exemplos do cotidiano dos estudantes.

Quais barreiras você prevê para a compreensão dos estudantes?

Algumas dificuldades algébricas, assim como dificuldades para representação gráfica

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de representação?

Uso de papel milimetrado para melhorar a qualidade de representação junto ao uso de softwares de geometria dinâmica.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

(X) As estratégias de design apoiam a variedade de percepções, conhecimento de linguagem e símbolos, e compreensão dos meus estudantes?

(Preenchido pelo próprio participante)

Ferramenta opcional: Utilize as Diretrizes de Representação DUA/CAST (<https://udlguidelines.cast.org/representation/>) para aprender mais.
Exemplos:

- Diferentes maneiras de apresentar as orientações
- Esclarecimento de vocabulário para apoiar a linguagem
- Ativação de conhecimentos prévios para melhorar a compreensão

Antecipe a Diversidade: Ação e Expressão

O que você prevê como um conjunto de ação e expressão dos estudantes para esta parte da lição?

A construção dos gráficos

Quais são as barreiras que você antecipa para os estudantes demonstrarem o que sabem?

Timidez e insegurança

Cite uma ou duas estratégias de design você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de ação e expressão?

Fortalecimento da relação professor/aluno e atividade em grupo

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

(X) As estratégias de design suportam a gama de ação física, expressão e comunicação, bem como a função executiva dos meus estudantes?

(Preenchido pelo próprio participante)

Ferramenta opcional: Use as Diretrizes de Ação e Expressão DUA/CAST para obter mais ideias sobre como os estudantes podem demonstrar o que sabem.

Exemplos:

- Diferentes ferramentas para ação física
- Diferentes formas de mídia para comunicar
- Definir metas para apoiar a função executiva

Passo 2: Implementar

Facilite a lição e observe

Como os estudantes estão utilizando as opções, recursos e ferramentas disponíveis?

Os estudantes estão usando de forma bem diversificada: papel milimetrado; GeoGebra; calculadora; etc.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) Estou usando o feedback dos meus estudantes sobre como eles estão aprendendo durante a aula?

Em que parte os estudantes estão enfrentando dificuldades ou não alcançando o que você esperava?

Nas últimas funções, por dificuldades matemáticas ou falta de tempo

(X) Estou mantendo o foco no objetivo pretendido?

(Preenchido pelo próprio participante)

Em que parte é necessário fazer o reensino?

Na última função

Passo 3: Refletir e Redesenhar

Refletir sobre sua aula

Como foi a aula? Todos os estudantes conseguiram progredir em direção ao objetivo? Como você pôde perceber?

Sim, foi notado progresso por parte de todos os estudantes na direção do objetivo. Alguns tiveram muita facilidade em fazer a atividade, enquanto outros grupos tiveram algumas dúvidas ou deixaram algumas atividades em branco. O desempenho foi percebido enquanto o professor transitava pela sala, observando e interagindo com as equipes. Posteriormente, também houve a correção das atividades entregues.

Quais são algumas ideias que você deseja integrar ao design da aula a próxima vez?

Talvez desenvolver melhor a afinidade dos alunos com o software GeoGebra. Ajudando na autocritica e na conferência de respostas encontradas pelos próprios grupos e promovendo a autonomia

Como o objetivo orientou as decisões de design?

O objetivo claro e enxuto ajudou na organização do design da aula. Assim, sendo mais assertivas as decisões e organizações para uma aula de 1 hora e 40 minutos.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

- () Eu preciso reformular ou focar novamente o objetivo?
- () O design antecipou a diversidade?
- () As estratégias de design adicionais reduziram ainda mais as barreiras?

(Participante não preencheu essa parte)

PC – Disciplina Matemática Discreta – Conteúdo: Análise Combinatória - Princípio Fundamental da Contagem e suas Consequências. Turma: 3º semestre do 2º ano

Passo 1: Projetar de forma proativa

Analizar o objetivo da lição: Engajamento

Registre o que os estudantes saberão, farão e se importarão nesta parte da lição. (Pense sobre o conteúdo que eles precisam compreender, possíveis trabalhos em grupo que possam ocorrer e diferentes habilidades na atividade ou tarefa.)

Em trios, os estudantes discutirão e tentarão resolver dois problemas. O número total de possibilidades para os resultados do jogo ‘Pra Ganhar é só Rodar’ e da ‘Mega Sena’. O objetivo do problema é fazer com que os estudantes analisem as possibilidades, elaborando estratégias para resolver os problemas, que devem girar em torno do princípio fundamental da contagem. A fim de obter êxito, será conduzida a resolução. Em seguida, com o mesmo raciocínio, serão apresentadas e demonstradas as duas partes do Princípio Fundamental da Contagem. Finalmente, serão encaminhados exercícios de aplicação.

Em seguida, decida qual é o objetivo principal desta parte da lição. Formule um objetivo claro e específico para que os estudantes se concentrem.

Desenvolver raciocínios matemáticos do Princípio Fundamental da Contagem, resolvendo situações problemas mediante a utilização do Princípio Fundamental da Contagem.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) Meu objetivo está **claro e específico**

(X) Eu separei o **objetivo principal** das outras partes da lição?

(Preenchido pelo PD)

Ferramenta opcional: 10 principais dicas de DUA para desenvolvimento dos objetivos (<https://www.cast.org/learn/about>).

Antecipe a Diversidade: Engajamento

O que você antecipa como sendo um conjunto de esforços e interesses dos estudantes para esta parte da lição?

O conhecimento e análise dos jogos conhecidos da tv e de loteria.

Quais obstáculos você antecipa para o engajamento dos estudantes?

Não conhecerem as regras de cada jogo. Dificuldade de elaborar estratégias para solução do problema.

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar o engajamento?

De acordo com o item 8.3 do Guia do DUA: Promover a colaboração, a interdependência e a aprendizagem coletiva. Por isso, as atividades serão resolvidas em coletivo. 9.3 Promover a reflexão individual e coletiva. - Serão utilizados dispositivos, auxílios ou gráficos para ajudar os indivíduos e grupos a aprender a coletar, mapear e exibir dados de seu próprio progresso com a finalidade de reflexão e monitoramento do progresso.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

(X) As estratégias de design apoiam a diversidade de interesses, esforços ou autorregulação dos meus estudantes?

(Preenchido pelo PD)

Ferramenta opcional: Utilize as Diretrizes de Engajamento DUA/CAST (<https://udlguidelines.cast.org/engagement/>) para explorar opções de engajamento.

- Exemplos:
- Quadros de escolha para despertar o interesse dos estudantes
- Opções de colaboração para manter o esforço
- Opções de autorreflexão ou reflexão em grupo para autorregulação

Antecipe a Diversidade: Representação

Como você prevê que será o conjunto de experiências, vocabulário e percepção dos estudantes para essa parte da lição?

Acredito que os estudantes irão compreender os problemas iniciais, bem como, após a resolução dos casos específicos, vão compreender a essência do princípio Fundamental da Combinatória. Bem como, seus argumentos de demonstração. Pode haver alguma dificuldade em relação a notação.

Quais barreiras você prevê para a compreensão dos estudantes?

Dificuldade na elaboração de estratégias de resolução dos problemas. Dificuldades na organização de ideias. Dificuldade em generalizações.

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de representação?

De acordo com o Guia do DUA: 1.2 Suporta múltiplas formas de perceber informações - Forneça descrições (texto ou faladas) para todas as imagens, gráficos, vídeos ou animações.

3.2 Destacar e explorar padrões, características críticas, grandes ideias e relacionamentos - Use esboços, organizadores gráficos, rotinas de organizador de unidade, rotinas de organizador de conceito e rotinas de domínio de conceito para enfatizar ideias e relacionamentos principais. Use vários exemplos e não exemplos para enfatizar características críticas. Use dicas e avisos para chamar a atenção para recursos críticos. Destaque habilidades aprendidas anteriormente que podem ser usadas para resolver problemas desconhecidos.

- Ferramenta opcional:** Utilize as Diretrizes de Representação DUA/CAST (<https://udlguidelines.cast.org/representation/>) para aprender mais.
Exemplos:
- Diferentes maneiras de apresentar as orientações
 - Esclarecimento de vocabulário para apoiar a linguagem
 - Ativação de conhecimentos prévios para melhorar a compreensão

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

(X) As estratégias de design apoiam a variedade de percepções, conhecimento de linguagem e símbolos, e compreensão dos meus estudantes?

(Preenchido pelo PD)

Antecipe a Diversidade: Ação e Expressão

O que você prevê como um conjunto de ação e expressão dos estudantes para esta parte da lição?

Acredito que os estudantes vão se expressar por meio de esquemas e textos, após verbalizarem o que pensarem para seu colega de grupo. Em questão de organização, acredito que dificilmente algum estudante resolva os dois problemas iniciais sem a necessidade do auxílio (etapa 3), mas com a indução programada acredito que após a organização consigam resolver, e talvez com dificuldades, generalizar o raciocínio.

Quais são as barreiras que você antecipa para os estudantes demonstrarem o que sabem?

Dificuldade de organização nas primeiras situações. Dificuldade com a separação em problemas menores nas duas primeiras situações. Dificuldade com a generalização da atividade induzida. Dificuldade de interpretação nas atividades.

Cite uma ou duas estratégias de design você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de ação e expressão?

De acordo com o Guia do DUA: 6.2 Antecipe e planeje os desafios - Use listas de verificação e modelos de planejamento de projeto para entender a meta e definir priorização, sequências e cronogramas de etapas.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

(X) As estratégias de design suportam a gama de ação física, expressão e comunicação, bem como a função executiva dos meus estudantes?

(Preenchido pelo PD)

Ferramenta opcional: Use as Diretrizes de Ação e Expressão DUA/CAST para obter mais ideias sobre como os estudantes podem demonstrar o que sabem.

Exemplos:

- Diferentes ferramentas para ação física
- Diferentes formas de mídia para comunicar
- Definir metas para apoiar a função executiva

Passo 2: Implementar

Facilite a lição e observe

Como os estudantes estão utilizando as opções, recursos e ferramentas disponíveis?

O vídeo do jogo 'Para ganhar é só Rodar' foi esclarecedor, visto que os estudantes conheciam o jogo, mas não sabiam as condições dele interferem no cálculo. Já o vídeo da 'Mega Sena', não foi grande novidade, pois todos conheciam as regras. A resolução indutiva fez toda diferença, pois possibilitou que os estudantes compreendessem o padrão do Princípio Fundamental da Contagem, generalizassem as ideias, compreendessem a demonstração do princípio de maneira mais simples, além de possibilitar as aplicações em outras situações problemas. Um grupo tentou fazer por fórmulas do ensino médio (Arranjos), nesse momento, expliquei que era importante entender os raciocínios matemáticos por trás dos problemas, e não apenas aplicar uma fórmula pronta. Expliquei que as fórmulas serão encontradas mediante as ideias do princípio que estava sendo estudado.

Em que parte os estudantes estão enfrentando dificuldades ou não alcançando o que você esperava?

Os estudantes tiveram facilidade com o conteúdo, que era simples, porém que estava sendo feito com rigor matemático. Observei no momento, um pouco de dificuldade no Método de Indução Finita Fraca, que havia sido estudado em aula anterior. Fiz uma pequena retomada desse conteúdo.

Em que parte é necessário fazer o reensino?

Sobre o que foi estudado, fiz uma retomada do Método de Indução Finita Fraca, pré-requisito para a demonstração. Em aulas subsequentes não será necessário o reensino, apenas uma retomada para dedução de algumas fórmulas.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) Estou usando o feedback dos meus estudantes sobre como eles estão aprendendo durante a aula?

(X) Estou mantendo o foco no objetivo pretendido?

(Preenchido pelo PD)

Passo 3: Refletir e Redesenhar

Refletir sobre sua aula

Como foi a aula? Todos os estudantes conseguiram progredir em direção ao objetivo? Como você pode perceber?

Acredito que a aula cumpriu com seu objetivo e os estudantes se aprimoraram do mesmo.

Quais são algumas ideias que você deseja integrar ao design da aula a próxima vez?

Padrões são o que definem a matemática, os destacar, conduzir os estudantes para que os percebam faz diariamente parte da aula de matemática. Nesse sentido, muitas ideias do Design podem ser usadas nas aulas, como, otimizar a relevância, valor e autenticidade; otimizar a escolha e autonomia; esclarecer o significado e propósito do objetivo; promover a colaboração, a interdependência, e aprendizagem coletiva; oferecer *feedback* para a ação; promover a reflexão individual e coletiva; oferecer oportunidades para a exibição de informações; oferecer múltiplas formas de informação; esclarecer vocabulários, símbolos, e estruturas de linguagem; oferecer suporte à descodificação de texto, notação matemática e símbolos; ilustrar por meios de diversas mídias; conectar o conhecimento prévio ao novo aprendizado; destacar e explorar padrões, grandes ideias e relacionamentos; maximizar a generalização; variar e respeitar os métodos de respostas; otimizar o acesso a materiais, tecnologias, ferramentas de assistência e acessibilidade; usar várias mídias para comunicação; usar ferramentas para a construção, composição e criatividade; desenvolver fluência com suporte graduado para prática e desempenho; estabelecer metas significativas; antecipar e planejar desafios; organizar informações e recursos; aumentar a capacidade de motorização do progresso; desafiar práticas excluientes.

Como o objetivo orientou as decisões de design?

Mediante o objetivo, se pensou como seria conduzida a aula e o que poderia ser desenvolvido de modo a torná-la mais clara e entendível para os estudantes. De certa forma, dependendo do objetivo, sempre procuro fazer a verificação dos desafios que possam existir na aula, tornando-os mais simples para os estudantes. Situações problemas, em geral, sempre necessitam de teoria bastante clara, além de conhecimentos sobre o problema.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

- () Eu preciso reformular ou focar novamente o objetivo?
- () O design antecipou a diversidade?
- () As estratégias de design adicionais reduziram ainda mais as barreiras?

(Essa parte não foi preenchida pelos participantes)

O professor **PC** forneceu o Plano de Aula para anexar, com os exercícios



INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ - CAMPO LARGO

PLANO DE AULA

Professor: [REDACTED] C.C.: Matemática Discreta

Turma: 3º Semestre - Lic. em Matemática Data: 27/08/2024

ASSUNTOS: Análise Combinatória: Princípio Fundamental da Contagem.

OBJETIVO: Desenvolver raciocínios matemáticos do Princípio Fundamental da Contagem e resolver situações problemas mediante a utilização do Princípio Fundamental da Contagem.

DESENVOLVIMENTO:

1º Momento: Fazer a chamada. Organizar os alunos em trios. (5 minutos)

2º Momento: Passar o problema explicando o jogo “Pra ganhar é só rodar” e a mega sena. Passar dois vídeos curtos para exemplificar o jogo e a mega sena. (10 minutos)

3º Momento: Solicitar que os estudantes calculem o número de jogos possíveis no jogo “Pra ganhar é só rodar” e na mega sena, dar tempo para a tarefa. (15 minutos)

4º Momento: Distribuir e discutir o documento induzindo o cálculo do número de jogos, associando em cada situações casos mais simples.(15 minutos)

5º Momento: Apresentar e discutir os dois lemas e o Princípio Fundamental da Contagem.(40 minutos)

6º Momento: Passar problemas que utilizam a ideia do Princípio Fundamental da Contagem para os estudantes resolverem.(25 minutos)

7º Momento: Corrigir os problemas do sexto momento.(10 minutos)

REFERÊNCIAS:

Base: HAZZAN, S. **Fundamentos da Matemática Elementar: Análise Combinatória e Probabilidade.** Vol 5. 8ª Edição. São Paulo: Atual, 2008.

0.0.1 Anexos da Aula

PROBLEMAS INICIAIS

1- O jogo “Pra ganhar é só Rodar”, criado por Silvio Santos, oferecia prêmios para os participantes de acordo com a combinação de seu resultado. O jogo consistia de 5 peões sorteadores definidos da seguinte forma: os três primeiros peões tinham a possibilidade de sortear três artistas cada (Lívia, Helen, Patrícia), enquanto os dois últimos tinham a possibilidade de sortear seis artistas cada (Lívia, Helen, Patrícia, Sílvio Santos, Ratinho e Cabrito Tevez). O participante girava os peões e a partir da combinação tirada recebia os prêmios: Se o participante obtivesse um par de artistas, ganhava 5 mil reais. Com dois pares, ganhava 10 mil reais. Com três artistas iguais (uma trinca), o jogador ganhava 15 mil reais. Ao fazer uma trinca e 1 par de artistas, o jogador ganhava 20 mil reais. Com quatro artistas iguais (uma quadra), ele ganhava 50 mil reais. Se o jogador obtivesse cinco figuras de artistas diferentes, ele ganhava 250 mil reais. Ao obter cinco figuras iguais, o jogador ganhava 1 milhão de reais. Calcule o número de resultados diferentes que podem ser obtido pelos participantes.

2 - A Mega-Sena, promovido pela Caixa Econômica Federal, é um dos sorteios mais famosos do Brasil pelos seus grandiosos prêmios. O jogo consiste de sortear 6 bolas de um globo com 60 números, de 1 a 60. O ganhador é o jogador que acertar as seis dezenas. Calcule o número de resultados diferentes que podem ser obtidos na Mega-Sena.

(INDUÇÃO DE RESOLUÇÃO)

- 1- Para o jogo “Pra ganhar é só Rodar”.
 - a) Encontre o número de possibilidades do primeiro peão.
 - b) Encontre o número de possibilidades do segundo peão.
 - c) Se o jogo tivesse apenas dois peões, escreva todas as possibilidades. Quantas combinações podem ser formadas? O que você observa de relação entre a quantidade de possibilidades dos peões e o total?
 - d) Encontre o número de possibilidades do terceiro peão.
 - e) Utilizando as possibilidades do item c), como organizadamente você pode ter todas as possibilidades? O que você observa de relação entre os peões e o número de combinações?
 - f) Como você generalizaria esse raciocínio? Quantas possibilidades tem o jogo “Pra ganhar é só Rodar”.

2 - Sobre a Mega-Sena, analise e responda.

- Quantas possibilidades há para sorteio do primeiro número?
- Uma vez sorteada, o primeiro número, quantas possibilidades existem para o segundo número sorteado?
- Reprecente as possibilidades do sorteio se fossem apenas dois números. O que você consegue relacionar entre o número de possibilidades de cada uma dos sorteios e o número total de possibilidades.
- Uma vez, sorteados os dois primeiros números, quantas possibilidades existem para o terceiro número a ser sorteado?
- Utilizando o que descobriu do jogo anterior, e o que relacionou do item c), generalize a ideia para um sorteio sem reposição. Calcule o número de possibilidades para o jogo da Mega Sena.

Teorema 0.0.1 Consideremos os conjuntos $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ e $B = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$. Podemos formar $m \cdot n$ pares ordenados (a_i, b_j) em que $a_i \in A$ e $b_j \in B$.

Demonstração: Fixando o primeiro elemento do par e variando o segundo, obtemos

$$m \text{ linhas} \left\{ \begin{array}{llll} (a_1, b_1), & (a_1, b_2), & \dots & (a_1, b_n) \rightarrow n \text{ pares} \\ (a_2, b_1), & (a_2, b_2), & \dots & (a_2, b_n) \rightarrow n \text{ pares} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ (a_m, b_1), & (a_m, b_2), & \dots & (a_m, b_n) \rightarrow n \text{ pares} \end{array} \right.$$

Logo o número de pares ordenados é então $n + n + \dots + n = m \cdot n$.

Exemplo 0.0.2 Sejam X, Y e Z . Existem quatro rodovias que ligam as cidades X e Y e cinco que ligam Y e Z . Partindo de X , passando por Y , de quantas formas podemos chegar em Z ? De fato, sejam A e B os conjuntos de rodovias que ligam, respectivamente, X com Y e Y com Z , por exemplo, $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$ e $B = \{b_1, b_2, b_3, b_4, b_5\}$. Agora, o número de caminhos que ligam X e Z pode ser considerado como um par ordenado (a_i, b_j) com $a_i \in A$ e $b_j \in B$. Pelo teorema acima teremos $5 \cdot 4 = 20$ caminhos.

Teorema 0.0.3 O número de pares ordenados (a_i, a_j) tais que $a_i \in A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, $a_j \in A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, $a_i \neq a_j$ (distintos) para $i \neq j$ é $m(m-1)$.

Demonstração: Fixando o primeiro elemento do par e variando o segundo, obtemos

$$m \text{ linhas} \left\{ \begin{array}{lll} (a_1, a_2), & (a_1, a_3), & \dots & (a_1, a_m) & \rightarrow m-1 \text{ pares} \\ (a_2, a_1), & (a_2, a_3), & \dots & (a_2, a_m) & \rightarrow m-1 \text{ pares} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \\ (a_m, a_1), & (a_m, a_2), & \dots & (a_m, a_{m-1}) & \rightarrow m-1 \text{ pares} \end{array} \right.$$

Logo o número de pares ordenados é então $(m-1) + (m-1) + \dots + (m-1) = m.(m-1)$.

Teorema 0.0.4 (*Teorema Fundamental da Contagem - Parte A*) Consideramos r conjuntos

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_{n_1}\} \quad \#A = n_1$$

$$B = \{b_1, b_2, \dots, b_{n_2}\} \quad \#B = n_2$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

$$R = \{r_1, r_2, \dots, r_{n_r}\} \quad \#R = n_r$$

então, o número de r -uplas ordenadas (sequências de r elementos) do tipo

$$(a_i, b_j, \dots, r_p)$$

em que $a_i \in A$, $b_j \in B, \dots, r_p \in R$ é

$$n_1.n_2....n_r.$$

Demonstração: Faremos por indução finita. Se $r = 2$ é o caso do teorema já visto. Suponhamos que o resultado seja verdade para um inteiro r e provaremos para que ela também é válida para o inteiro $r+1$. Para r , tomemos sequências de r elementos (a_i, b_j, \dots, r_p) . Por hipótese de indução, existem n_1, n_2, \dots, n_r sequências e n_{r+1} elementos ao conjunto $S = \{s_1, s_2, \dots, s_{r+1}\}$. Cada sequência $(a_i, b_j, \dots, r_p, s_q)$ consistem de uma sequência (a_i, b_j, \dots, r_p) e um elemento $s_q \in S$. Portanto pelo teorema 1, o número de sequências $(a_i, b_j, \dots, r_p, s_q)$ é

$$(n_1.n_2....n_r).n_{r+1} = n_1.n_2....n_r.n_{r+1}$$

Assim, por indução, decorre que o teorema é válido para $n \in \mathbb{N}$ e $r \geq 2$.

Exemplo 0.0.5 Quantos números de dois algarismos (distintos ou não) podem ser formados com os números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8?

De fato, cada número pode ser considerado como um par ordenado (a, b) com $a \in$

$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ e $b \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. Assim, o resultado é $8 \cdot 8 = 64$.

Exemplo 0.0.6 Quantos números de dois algarismos distintos podem ser formados com os números $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$?

De fato, cada número pode ser considerado como um par ordenado (a, b) com $a \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $b \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ e $a \neq b$. Assim, o resultado é $8 \cdot 7 = 56$.

Teorema 0.0.7 (Teorema Fundamental da Contagem - Parte B) Consideremos um conjunto A com m elementos ($m \geq 2$). Então o número de r -uplas ordenadas (sequências de r elementos) formadas com os elementos distintos dois a dois de A é

$$\underbrace{m \cdot (m-1) \cdot (m-2) \cdots (m-(r-1))}_{r \text{ elementos}}.$$

Ou seja, se $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, o número de sequências do tipo

$$\underbrace{(a_i, a_j, \dots, a_k)}_{r \text{ elementos}}$$

com $a_i \in A, \forall i \in \{1, 2, 3, \dots, m\}$ e $a_i \neq a_j$ com $a_i \neq a_j$ é

$$\underbrace{m \cdot (m-1) \cdot (m-2) \cdots (m-(r-1))}_{r \text{ elementos}}.$$

Prova: Análoga.

Exemplo 0.0.8 Uma moeda é lançada três vezes. Qual o número de sequências possíveis de cara e coroa?

Queremos encontrar o número de ternas ordenadas (a, b, c) com $a \in \{Co, Ca\}$, $b \in \{Co, Co\}$ e $c \in \{Co, Ca\}$, onde Ca é cara e Co é coroa. Logo pelo teorema anterior é $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ possibilidades.

Cabe destacar que os resultados são

$(Ca, Ca, Ca), (Ca, Ca, Co), (Ca, Co, Ca), (Ca, Co, Co), (Co, Ca, Ca), (Co, Ca, Co), (Co, Co, Ca), (Co, Co, Co)$,

Exemplo 0.0.9 Quatro atletas participam de uma corrida. Quantos resultados existem para o primeiro, segundo e terceiros lugares?

Com efeito, o resultado é uma tripla ordenada (a, b, c) onde a é o primeiro, b é o segundo e c é o terceiro lugares, respectivamente. Considerando os atletas A, B, C e D , observamos que o resultado (A, B, C) é diferente do resultado (B, C, A) , estamos chamando isso de tripla ordenada. Logo o número de resultados é

$$4.3.2 = 24.$$

Exemplo 0.0.10 De quantos modos, três pessoas podem ficar em fila india?

Com efeito, estamos procurando um tripla ordenada que ordena três pessoas em três posições. Observe que se a, b, c são as pessoas, (a, b, c) e (b, c, a) são resultados diferentes. Assim, o número é dado por

$$3.2.1 = 6$$

posições.

Exercício 0.0.11 1- Um homem vai a um restaurante disposto a comer um só prato de carne e uma só sobremesa. O cardápio oferece oito pratos distintos de carne e cinco pratos diferentes de sobremesa. De quantas formas pode o homem fazer sua refeição? R:40 formas.

2 - Uma moça possui 5 blusas e 6 saias. De quantas formas ela pode vestir uma blusa e uma saia? R:30 formas.

3 - Um homem possui 10 ternos, 12 camisas e 5 pares de sapatos. De quantas formas poderá ele vestir um terno, uma camisa e um par de sapatos? R:600 formas.

4 - O sistema telefônico de São Paulo utiliza oito (8) dígitos para designar os diversos telefones. Supondo que o primeiro dígito seja sempre dois (2) e que o dígito zero (0) não seja utilizado para designar estações (2^0 e 3^0 dígitos), quantos números de telefones poderemos ter? R:8,1 milhões

6- As placas antigas consistiam de três letras e quatro números. O novo sistema de placas consiste de quatro letras e três números. Quantas placas a mais podem ser formadas? R: $16 \cdot 26^3 \cdot 10^3 = 281\,216\,000$ números a mais.

0.1 Planejamento

Passo 1: Projetar de forma proativa

Analisar o objetivo da lição: Engajamento

Registre o que os estudantes saberão, farão e se importarão nesta parte da lição. (Pense sobre o conteúdo que eles precisam compreender, possíveis trabalhos em grupo que possam ocorrer e diferentes habilidades na atividade ou tarefa.)

Em trios, os estudantes discutirão e tentarão resolver dois problemas. O número total de possibilidades para os resultados do jogo Pra Ganhar é só Rodar e da Mega Sena. O objetivo do problema é fazer com que os estudantes analisem as possibilidades, elaborando estratégias para resolver os problemas, que devem girar em torno do princípio fundamental da contagem. A fim de obter êxito, será conduzida a resolução. Em seguida, com o mesmo raciocínio, serão apresentados e demonstrados as duas partes do Princípio Fundamental da Contagem. Finalmente, serão encaminhados exercícios de aplicação.

Em seguida, decida qual é o objetivo principal desta parte da lição. Formule um objetivo claro e específico para que os estudantes se concentrem.

Desenvolver raciocínios matemáticos do Princípio Fundamental da Contagem, resolvendo situações problemas mediante a utilização do Princípio Fundamental da Contagem.

Antecipe a diversidade: Engajamento

O que você antecipa como sendo um conjunto de esforços e interesses dos estudantes para esta parte da lição?

O conhecimento e análise dos jogos conhecidos da tv e de loteria.

Quais obstáculos você antecipa para o engajamento dos estudantes?

Não conhecerem as regras de cada jogo. Dificuldade de elaborar estratégias para solução do problema.

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar o engajamento?

8.3 Promover a colaboração, a interdependência e a aprendizagem coletiva - Serão resolvidos atividades em coletivo.

9.3 Promover a reflexão individual e coletiva - Serão utilizados dispositivos, auxílios ou gráficos para auxiliar indivíduos e grupos a aprender a coletar, mapear e exibir dados de seu próprio progresso com a finalidade de reflexão e monitoramento do progresso.

Antecipar a diversidade: Representação

Como você prevê que será o conjunto de experiências, vocabulário e percepção dos estudantes para essa parte da lição?

Acredito que os estudantes irão compreender os problemas iniciais, bem como, após a resolução dos casos específicos, vão compreender a essência do princípio Fundamental da Combinatória. Bem como, seus argumentos de demonstração. Pode haver alguma dificuldade em relação a notação.

Quais barreiras você prevê para a compreensão dos estudantes?

Dificuldade na elaboração de estratégias de resolução dos problemas. Dificuldades na organização de ideias. Dificuldade em generalizações.

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de representação?

1.2 Suporta múltiplas formas de perceber informações

Forneça descrições (texto ou faladas) para todas as imagens, gráficos, vídeos ou animações.

3.2 Destacar e explorar padrões, características críticas, grandes ideias e relacionamentos.

Use esboços, organizadores gráficos, rotinas de organizador de unidade, rotinas de organizador de conceito e rotinas de domínio de conceito para enfatizar ideias e relacionamentos principais.

Use vários exemplos e não exemplos para enfatizar características críticas.

Use dicas e avisos para chamar a atenção para recursos críticos.

Destaque habilidades aprendidas anteriormente que podem ser usadas para resolver problemas desconhecidos.

Antecipe a diversidade: Ação e expressão

O que você prevê como um conjunto de ação e expressão dos estudantes para esta parte da lição?

Acredito que os estudantes vão se expressar por meio de esquemas e textos, após verbalizarem o que pensarem para seu colega de grupo. Em questão de organização, acredito que dificilmente algum estudante resolva os dois problemas iniciais sem a necessidade do auxílio (etapa 3), mas com a indução programada acredito que após a organização consigam resolver, e talvez com dificuldades, generalizar o raciocínio.

Quais são as barreiras que você antecipa para os estudantes demonstrarem o que sabem?

Dificuldade de organização nas primeiras situações.

Dificuldade com a separação em problemas menores nas duas primeiras situações.

Dificuldade com a generalização da atividade induzida.

Dificuldade de interpretação nas atividades.

Cite uma ou duas estratégias de design você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de ação e expressão?

6.2 Antecipe e planeje os desafios

Use listas de verificação e modelos de planejamento de projeto para entender a meta e definir priorização, sequências e cronogramas de etapas.

Passo 2: Implementar

Facilite a lição e observe

Como os estudantes estão utilizando as opções, recursos e ferramentas disponíveis?

O vídeo do jogo Para ganhar é só Rodar foi exclarecedor do jogo, visto que os estudantes conheciam o jogo, mas não sabiam as condições do mesmo que interferem no cálculo. Já o vídeo da Mega sena, não foi grande novidade, pois todos conheciam as regras. A resolução indutiva fez toda diferença, pois possibilitou que os estudantes compreendessem o padrão do Princípio Fundamental da Contagem, generalizassem as ideias, compreendessem a demonstração do princípio de maneira mais simples, além de possibilitar as aplicações em outras situações problemas. Um grupo tentou fazer por fórmulas do ensino médio (Arranjos), nesse momento, expliquei que era importante entender os raciocínios matemáticos por trás dos problemas, e não apenas aplicar uma fórmula pronta. Expliquei que as fórmulas serão encontradas mediante as ideias do princípio que estava sendo estudado.

Em que parte os estudantes estão enfrentando dificuldades ou não alcançando o

que você esperava?

Os estudantes tiveram facilidade com o conteúdo, que era simples, porém que estava sendo feito com rigor matemático. Observei no momento, um pouco de dificuldade no Método de Indução Finita Fraca, que havia sido estudado em aula anterior. Fiz uma pequena retomada.

Em que parte é necessário fazer a reensino?

Sobre o que foi estudado, fiz uma retomada do Método de Indução Finita Fraca, pré requisito para a demonstração. Em aulas subsequentes não será necessário o reensino, apenas uma retomada para dedução de algumas fórmulas.

Passo 3: Refletir e redesenhar

Refletir sobre sua aula

Como foi a aula? Todos os estudantes conseguiram progredir em direção ao objetivo? Como você pôde perceber?

Acredito que a aula cumpriu com seu objetivo e os estudantes se aprimoraram do mesmo.

Quais são algumas ideias que você deseja integrar ao design da aula a próxima vez?

Padrões são o que definem a matemática, os destacar, conduzir os estudantes para que os percebam faz diariamente parte da aula de matemática. Nesse sentido, muitas ideias do Design podem ser usadas nas aulas, como, otimizar a relevância, valor e autenticidade; otimizar a escolha e autonomia; esclarecer o significado e propósito do objetivo; promover a colaboração, a interdependência, e aprendizagem coletiva; oferecer feedback para a ação; promover a reflexão individual e coletiva; oferecer oportunidades para a exibição de informações; oferecer múltiplas formas de informação; esclarecer vocabulários, símbolos, e estruturas de linguagem; oferecer suporte à descodificação de texto, notação matemática e símbolos; ilustrar por meios de diversas mídias; conectar o conhecimento prévio ao novo aprendizado; destacar e explorar padrões, grandes ideias e relacionamentos; maximizar a generalização; variar e respeitar os métodos de respostas; otimizar o acesso a materiais, tecnologias, ferramentas de assistência e acessibilidade; usar várias mídias para comunicação; usar ferramentas para a construção, composição e criatividade; desenvolver fluência com suporte graduado para prática e desempenho; estabelecer metas significativas; antecipar e planejar desafios; organizar informações e recursos; aumentar a capacidade de motorização do progresso; desafiar práticas exclucentes.

Como o objetivo orientou as decisões de design?

Mediante o objetivo se pensou como seriam conduzida a aula e o que poderia ser desenvolvido de modo a torna-lá mais clara e entendível pelos estudantes. De certa forma, dependendo do objetivo, sempre procura fazer a verificação dos desafios que possam existir na aula, tornando-os mais simples para os estudantes. Situações problemas, em geral, sempre necessitam de teoria bastante clara, além de conhecimentos sobre o problema.

0.2 Para os estudantes

PROBLEMAS INICIAIS

1- O jogo “Pra ganhar é só Rodar”, criado por Silvio Santos, oferecia prêmios para os participantes de acordo com a combinação de seu resultado. O jogo consistia de 5 peões sorteadores definidos da seguinte forma: os três primeiros peões tinham a possibilidade de sortear três artistas cada (Lívia, Helen, Patrícia), enquanto os dois últimos tinham a possibilidade de sortear seis artistas cada (Lívia, Helen, Patrícia, Sílvio Santos, Ratinho e Cabrito Tevez). O participante girava os peões e a partir da combinação tirada recebiam os prêmios: Se o participante obtivesse um par de artistas, ganhava 5 mil reais. Com dois pares, ganhava 10 mil reais. Com três artistas iguais (uma trinca), o jogador ganhava 15 mil reais. Ao fazer uma trinca e 1 par de artistas, o jogador ganhava 20 mil reais. Com quatro artistas iguais (uma quadra), ele ganhava 50 mil reais. Se o jogador obtivesse cinco figuras de artistas diferentes, ele ganhava 250 mil reais. Ao obter cinco figuras iguais, o jogador ganhava 1 milhão de reais. Calcule o número de resultados diferentes que podem ser obtido pelos participantes.

2 - A Mega-Sena, promovido pela Caixa Econômica Federal, é um dos sorteios mais famosos do Brasil pelos seus grandiosos prêmios. O jogo consiste de sortear 6 bolas de um globo com 60 números, de 1 a 60. O ganhador é o jogador que acertar as seis dezenas. Calcule o número de resultados diferentes que podem ser obtidos na Mega-Sena.

(INDUÇÃO DE RESOLUÇÃO)

- 1- Para o jogo “Pra ganhar é só Rodar”.
- Encontre o número de possibilidades do primeiro peão.
 - Encontre o número de possibilidades do segundo peão.
 - Se o jogo tivesse apenas dois peões, escreva todas as possibilidades. Quantas combinações podem ser formadas? O que você observa de relação entre a quantidade de possibilidades dos peões e o total?
 - Encontre o número de possibilidades do terceiro peão.
 - Utilizando as possibilidades do item c), como organizadamente você pode ter todas as possibilidades? O que você observa de relação entre os peões e o número de combinações?
 - Como você generalizaria esse raciocínio? Quantas possibilidades tem o jogo “Pra ganhar é só Rodar”.

2 - Sobre a Mega-Sena, analise e responda.

- Quantas possibilidades há para sorteio do primeiro número?
- Uma vez sorteada, o primeiro número, quantas possibilidades existem para o segundo número sorteado?
- Represente as possibilidades do sorteio se fossem apenas dois números. O que você consegue relacionar entre o número de possibilidades de cada uma dos sorteios e o número total de possibilidades.
- Uma vez, sorteados os dois primeiros números, quantas possibilidades existem para o terceiro número a ser sorteado?
- Utilizando o que descobriu do jogo anterior, e o que relacionou do item c), generalize a ideia para um sorteio sem reposição. Calcule o número de possibilidades para o jogo da Mega Sena.

Teorema 0.2.1 Consideremos os conjuntos $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ e $B = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$. Podemos formar $m \cdot n$ pares ordenados (a_i, b_j) em que $a_i \in A$ e $b_j \in B$.

Demonstração:

Exemplo 0.2.2 Sejam X , Y e Z . Existem quatro rodovias que ligam as cidades X e Y e cinco que ligam Y e Z . Partindo de X , passando por Y , de quantas formas podemos chegar em Z ?

Teorema 0.2.3 O número de pares ordenados (a_i, a_j) tais que $a_i \in A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, $a_j \in A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, $a_i \neq a_j$ (distintos) para $i \neq j$ é $m \cdot (m - 1)$.

Demonstração:

Teorema 0.2.4 (Teorema Fundamental da Contagem - Parte A) Consideramos r conjuntos

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_{n_1}\} \quad \#A = n_1$$

$$B = \{b_1, b_2, \dots, b_{n_2}\} \quad \#B = n_2$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

$$R = \{r_1, r_2, \dots, r_{n_r}\} \quad \#R = n_r$$

então, o número de r -uplas ordenadas (sequências de r elementos) do tipo

$$(a_i, b_j, \dots, r_p)$$

em que $a_i \in A$, $b_j \in B, \dots, r_p \in R$ é

$$n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_r.$$

Demonstração:

Exemplo 0.2.5 Quantos números de dois algarismos (distintos ou não) podem ser formados com os números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8?

Teorema 0.2.7 (Teorema Fundamental da Contagem - Parte B) Consideremos um conjunto A com m elementos ($m \geq 2$). Então o número de r -uplas ordenadas (sequências de r elementos) formadas com os elementos distintos dois a dois de A é

$$\underbrace{m.(m-1).(m-2)\dots(m-(r-1))}_{r\text{ elementos}}.$$

Ou seja, se $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, o número de sequências do tipo

$$\underbrace{(a_i, a_j, \dots, a_k)}_{r\text{ elementos}}$$

com $a_i \in A, \forall i \in \{1, 2, 3, \dots, m\}$ e $a_i \neq a_j$ com $a_i \neq a_j$ é

$$\underbrace{m.(m-1).(m-2)\dots(m-(r-1))}_{r\text{ elementos}}.$$

Prova: Análoga.

Exemplo 0.2.8 Uma moeda é lançada três vezes. Qual o número de sequências possíveis de cara e coroa?

Exemplo 0.2.9 Quatro atletas participam de uma corrida. Quantos resultados existem para o primeiro, segundo e terceiros lugares?

Exemplo 0.2.10 De quantos modos, três pessoas podem ficar em fila indiana?

Exercício 0.2.11 1- Um homem vai a um restaurante disposto a comer um só prato de carne e uma só sobremesa. O cardápio oferece oito pratos distintos de carne e cinco pratos diferentes de sobremesa. De quantas formas pode o homem fazer sua refeição?

2 - Uma moça possui 5 blusas e 6 saias. De quantas formas ela pode vestir uma blusa e uma saia?

3 - Um homem possui 10 ternos, 12 camisas e 5 pares de sapatos. De quantas formas poderá ele vestir um terno, uma camisa e um par de sapatos?

4 - O sistema telefônico de São Paulo utiliza oito (8) dígitos para designar os diversos telefones. Supondo que o primeiro dígito seja sempre dois (2) e que o dígito zero (0) não seja utilizado para designar estações (2^0 e 3^0 dígitos), quantos números de telefones diferentes poderemos ter?

6- As placas antigas consistiam de três letras e quatro números. O novo sistema de placas consiste de quatro letras e três números. Quantas placas a mais podem ser formadas?

PD - Disciplina de Cálculo III – Conteúdo: Sistemas Lineares – aplicado. Turma: 5º semestre do 3º ano.

Passo 1: Projetar de forma proativa

Analisar o objetivo da lição: Engajamento

Registre o que os estudantes saberão, farão e se importarão nesta parte da lição. (Pense sobre o conteúdo que eles precisam compreender, possíveis trabalhos em grupo que possam ocorrer e diferentes habilidades na atividade ou tarefa.)

- Modelar situações problemas utilizando sistemas lineares;
- Encontrar a solução do sistema linear mediante o método do escalonamento.

Em seguida, decida qual é o objetivo principal desta parte da lição. Formule um objetivo claro e específico para que os estudantes se concentrem.

O aluno deve resolver situações problemas envolvendo sistemas lineares e encontrar sua solução através do método do escalonamento.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) Meu objetivo está **claro e específico**

(X) Eu separei o **objetivo principal** das outras partes da lição?

(Preenchido pelo PC)

Ferramenta opcional: 10 principais dicas de DUA para desenvolvimento dos objetivos (<https://www.cast.org/learn/about>).

Antecipe a Diversidade: Engajamento

O que você antecipa como sendo um conjunto de esforços e interesses dos estudantes para esta parte da lição?

- Motivação para a aplicação dos métodos estudados;
- Possibilitar a resolução de situações problemas utilizando os métodos estudados;
- Analisar as soluções encontradas de acordo com a situação problema apresentada.

Quais obstáculos você antecipa para o engajamento dos estudantes?

- Operações elementares que são utilizadas para aplicar o método do escalonamento;
- Dificuldades com a matemática básica que o método exige;
- Dificuldades de leitura e interpretação das situações problemas no momento da modelagem matemática.

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar o engajamento?

- Facilitar habilidades e estratégias pessoais de enfrentamento.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

(X) As estratégias de design apoiam a diversidade de interesses, esforços ou autorregulação dos meus estudantes?

(Preenchido pelo PC)

Ferramenta opcional: Utilize as Diretrizes de Engajamento DUA/CAST (<https://udlguidelines.cast.org/engagement/>) para explorar opções de engajamento.

- Exemplos:
- Quadros de escolha para despertar o interesse dos estudantes
- Opções de colaboração para manter o esforço
- Opções de autorreflexão ou reflexão em grupo para autorregulação

Antecipe a Diversidade: Representação

Como você prevê que será o conjunto de experiências, vocabulário e percepção dos estudantes para essa parte da lição?

- Através da situação problema o estudante será capaz de perceber que se trata de um sistema linear, ou seja, que através da leitura da situação problema proposta, ele conseguirá perceber que se refere a um conjunto de equações.

Quais barreiras você prevê para a compreensão dos estudantes?

- Fazer a interpretação da situação problema;
- Fazer a codificação do texto para a linguagem matemática

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de representação?

- Orientar o processamento e visualização de informações, ou seja, fornecer instruções explícitas para cada etapa da modelagem.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

(X) As estratégias de design apoiam a variedade de percepções, conhecimento de linguagem e símbolos, e compreensão dos meus estudantes?

(Preenchido pelo PC)

Ferramenta opcional: Utilize as Diretrizes de Representação DUA/CAST (<https://udlguidelines.cast.org/representation/>) para aprender mais. Exemplos:

- Diferentes maneiras de apresentar as orientações
- Esclarecimento de vocabulário para apoiar a linguagem
- Ativação de conhecimentos prévios para melhorar a compreensão

Antecipe a Diversidade: Ação e Expressão

O que você prevê como um conjunto de ação e expressão dos estudantes para esta parte da lição?

- Dificuldades na interpretação da leitura da situação problema;
- Dificuldades na modelagem matemática;
- Dificuldades na matemática básica para a aplicação do método do escalonamento.

Quais são as barreiras que você antecipa para os estudantes demonstrarem o que sabem?

- Falta de organização das ideias;
- Interpretação textual.

Cite uma ou duas estratégias de design você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de ação e expressão?

- Foi feito novamente a interpretação da situação problema e também uma revisão do método do escalonamento.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

(X) As estratégias de design suportam a gama de ação física, expressão e comunicação, bem como a função executiva dos meus estudantes?

(Preenchido pelo PC)

Ferramenta opcional: Use as Diretrizes de Ação e Expressão DUA/CAST para obter mais ideias sobre como os estudantes podem demonstrar o que sabem.

Exemplos:

- Diferentes ferramentas para ação física
- Diferentes formas de mídia para comunicar
- Definir metas para apoiar a função executiva

Passo 2: Implementar

Facilite a lição e observe

Como os estudantes estão utilizando as opções, recursos e ferramentas disponíveis?

- Conseguiram realizar adequadamente as ferramentas que foram propostas.

Em que parte os estudantes estão enfrentando dificuldades ou não alcançando o que você esperava?

- Na interpretação da situação problema para realizar a sua modelagem;
- Dificuldades de fazer operações com frações, mesmo utilizando a calculadora.

Em que parte é necessário fazer o reensino?

- Foi feito novamente a interpretação da situação problema e também uma revisão do método do escalonamento.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) Estou usando o feedback dos meus estudantes sobre como eles estão aprendendo durante a aula?

(X) Estou mantendo o foco no objetivo pretendido?

(Preenchido pelo PC)

Passo 3: Refletir e Redesenhar

Refletir sobre sua aula

Como foi a aula? Todos os estudantes conseguiram progredir em direção ao objetivo? Como você pode perceber?

- A aula foi conforme o planejado;
- Porém com dificuldades na interpretação e manipulação de cálculos com frações.

Quais são algumas ideias que você deseja integrar ao design da aula a próxima vez?

- Talvez fazer uma aula somente para a modelagem e outra para a resolução

Como o objetivo orientou as decisões de design?

- Os alunos foram motivados a trabalhar em grupo e fazer discussões para modelar e resolver os problemas propostos.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

- () Eu preciso reformular ou focar novamente o objetivo?
- () O design antecipou a diversidade?
- () As estratégias de design adicionais reduziram ainda mais as barreiras?

PE – Disciplina de Desenho Geométrico – Conteúdo: Construções Geométricas. Turma: 1º semestre do 1º ano

Passo 1: Projetar de forma proativa

Analizar o objetivo da lição: Engajamento

Registre o que os estudantes saberão, farão e se importarão nesta parte da lição. (Pense sobre o conteúdo que eles precisam compreender, possíveis trabalhos em grupo que possam ocorrer e diferentes habilidades na atividade ou tarefa.)

Precisam reconhecer e compreender polígonos regulares e polígonos estrelados.

Em seguida, decida qual é o objetivo principal desta parte da lição. Formule um objetivo claro e específico para que os estudantes se concentrem.

Reconhecer e construir um polígono estrelado e compreender o conceito de polígono.

Ferramenta opcional: 10 principais dicas de DUA para desenvolvimento dos objetivos (<https://www.cast.org/learn/about>).

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) Meu objetivo está **claro e específico**

(X) Eu separei o **objetivo principal** das outras partes da lição?

(Preenchido por PA)

Antecipe a Diversidade: Engajamento

O que você antecipa como sendo um conjunto de esforços e interesses dos estudantes para esta parte da lição?

Habilidade para utilizar compasso e régua, noções de polígonos regulares.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

Quais obstáculos você antecipa para o engajamento dos estudantes?

Utilização de compasso, régua e noção de geometria – construção de polígono.

(X) As estratégias de design apoiam a diversidade de interesses, esforços ou autorregulação dos meus estudantes?

(Preenchido por PA)

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar o engajamento?

Mostrar polígonos estrelados que estão na literatura e nas obras de arte.

Ferramenta opcional: Utilize as Diretrizes de Engajamento DUA/CAST (<https://udlguidelines.cast.org/engagement/>) para explorar opções de engajamento.

- Exemplos:
- Quadros de escolha para despertar o interesse dos estudantes
- Opções de colaboração para manter o esforço
- Opções de autorreflexão ou reflexão em grupo para autorregulação

Antecipe a Diversidade: Representação

Como você prevê que será o conjunto de experiências, vocabulário e percepção dos estudantes para essa parte da lição?

Acredito que irão participar com engajamento em relação às experiências do dia a dia.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

Quais barreiras você prevê para a compreensão dos estudantes?

A definição para classificar um polígono estrelado e representá-lo.

(X) As estratégias de design apoiam a variedade de percepções, conhecimento de linguagem e símbolos, e compreensão dos meus estudantes?

(Preenchido por PA)

Cite uma ou duas estratégias de design que você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de representação?

Mostrar os diversos polígonos estrelados que aparecem na geometria.

Ferramenta opcional: Utilize as Diretrizes de Representação DUA/CAST (<https://udlguidelines.cast.org/representation/>) para aprender mais.
Exemplos:

- Diferentes maneiras de apresentar as orientações
- Esclarecimento de vocabulário para apoiar a linguagem
- Ativação de conhecimentos prévios para melhorar a compreensão

Antecipe a Diversidade: Ação e Expressão

O que você prevê como um conjunto de ação e expressão dos estudantes para esta parte da lição?

Representar e diferenciar um polígono regular de um polígono estrelado.

Quais são as barreiras que você antecipa para os estudantes demonstrarem o que sabem?

Construção do polígono e definição de polígono estrelado.

Cite uma ou duas estratégias de design você pode incluir em sua lição para aumentar as opções de ação e expressão?

Apresentar mais de uma opção de polígono estrelado.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) As estratégias de design apoiam o objetivo de aprendizado?

(X) As estratégias de design suportam a gama de ação física, expressão e comunicação, bem como a função executiva dos meus estudantes?

(Preenchido por PA)

Ferramenta opcional: Use as Diretrizes de Ação e Expressão DUA/CAST para obter mais ideias sobre como os estudantes podem demonstrar o que sabem.

Exemplos:

- Diferentes ferramentas para ação física
- Diferentes formas de mídia para comunicar
- Definir metas para apoiar a função executiva

Passo 2: Implementar

Facilite a lição e observe

Como os estudantes estão utilizando as opções, recursos e ferramentas disponíveis?

Ocorreu um bom desenvolvimento, porém a utilização do compasso comprometeu alguns trabalhos.

Em que parte os estudantes estão enfrentando dificuldades ou não alcançando o que você esperava?

Manuseio do compasso, pois alguns nunca tinham utilizado.

Em que parte é necessário fazer o reensino?

Não é necessário, pois todos conseguiram concluir a atividade proposta.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

(X) Estou usando o feedback dos meus estudantes sobre como eles estão aprendendo durante a aula?

(X) Estou mantendo o foco no objetivo pretendido?

(Preenchido por PA)

Passo 3: Refletir e Redesenhar

Refletir sobre sua aula

Como foi a aula? Todos os estudantes conseguiram progredir em direção ao objetivo? Como você pode perceber?

A aula foi desenvolvida de acordo com o planejado, quase a totalidade dos estudantes compreenderam o que é um polígono estrelado e construíram vários polígonos no caderno.

Quais são algumas ideias que você deseja integrar ao design da aula a próxima vez?

Acrescentar um roteiro para a construção dos polígonos durante a aula.

Como o objetivo orientou as decisões de design?

Com o roteiro para construção dos polígonos, possibilita ao estudante autonomia nas construções.

Pergunte a si mesmo ou a um parceiro de planejamento:

- () Eu preciso reformular ou focar novamente o objetivo?
- () O design antecipou a diversidade?
- () As estratégias de design adicionais reduziram ainda mais as barreiras?

Nenhum dos participantes preencheu essa parte.

APÊNDICE 6 – FEEDBACK DOS ESTUDANTES

– PA

Participaram 12 estudantes. Todos responderam corretamente sobre o objetivo da aula. Em relação a compreensão do conteúdo, 11 estudantes disseram ter compreendido e 01 respondeu “mais ou menos”, justificando que “são muitos macetes, mas que ele acredita que vai conseguir compreender”.

Questionou-se sobre a motivação em relação a participação na aula. Por ser uma pergunta objetiva com mais de um motivo, houve a possibilidade de os estudantes assinalarem mais de uma resposta. Nenhum estudante assinalou que não se sentiu motivado; 08 estudantes alegaram a motivação devido a relevância e aplicabilidade do conteúdo no cotidiano; 07 estudantes declararam o fator da interatividade e colaboração com os colegas como motivante; 05 estudantes atrelaram a motivação por conta da variedade de recursos e estratégias; 02 estudantes se sentiram motivados por causa do *feedback* sobre o seu progresso e 02 estudantes se sentiram incentivados pelo professor.

Sobre sugestões para se sentirem mais motivados, 04 estudantes não tiveram proposições de melhoria; 02 estudantes disseram para “falar mais devagar”; 01 estudante relatou sobre “explicar o cálculo geométrico e já passar um exercício de fixação”; 01 estudante apontou para “explicar o cálculo com questões visíveis no dia a dia” e 01 estudante sugeriu “trazer objetos para demonstrar o objetivo do conteúdo”; 02 estudantes apontaram “que o professor continue a ter esse olhar humanista e sensível, sem pré-conceitos sobre o estudante!” e 01 estudante sugeriu “a continuidade de práticas em duplas”. Segue abaixo a explicação do estudante sobre as aulas em duplas e outras sugestões:

A resolução de exercícios em dupla contribui de forma mais efetiva para o aprendizado, pois permite que os colegas compartilhem seus conhecimentos e auxiliem mutuamente nas dificuldades. Por isso, proponho que essa prática de resolução em sala seja sempre realizada em dupla ou em grupo. Além disso, percebo que o conteúdo exposto no quadro parece promover um melhor entendimento e torna a aula mais dinâmica, estimulando a interação dos alunos e incentivando a anotação, o que aumenta a atenção. Em contrapartida, o uso de slides, por vezes, dispersa a atenção ou dificulta a compreensão do que está sendo apresentado. Dessa forma, acredito que esses métodos tornam os alunos mais atentos, especialmente em aulas noturnas, quando o cansaço pode comprometer a concentração.

Ao perguntar se os conhecimentos prévios auxiliaram na compreensão do conteúdo, os 12 estudantes responderam que sim.

Foi indagado se eles apresentaram alguma dificuldade para a compreensão do conteúdo. Como a questão era de múltipla escolha, havia a possibilidade de assinalarem mais de uma alternativa e 09 estudantes responderam que não apresentaram dificuldades; 02 estudantes disseram que a dificuldade está na falta de base sólida em conceitos matemáticos; 02 estudantes devido o conceito trabalhado ser bastante abstrato e 01 estudante sentiu dificuldade na leitura de figuras geométricas dentro de outras figuras.

Caso o estudante tenha apontado, na questão anterior alguma dificuldade, solicitou-se que ele sugerisse estratégias para o professor aplicar com intuito de reduzi-las ou eliminá-las: 09 estudantes afirmaram não terem apresentado dificuldades; 01 estudante disse que consegue acompanhar a explicação, mas sugeriu que o professor “pudesse falar mais devagar”; 01 estudante respondeu que poderia ter mais exercícios para fixação e 01 estudante disse que a questão era de difícil compreensão (o que não é uma sugestão).

No complete a frase “Eu aprenderia melhor se...”, 07 estudantes atrelaram suas respostas às suas condições de vida como a escassez de tempo para estudarem e praticar os exercícios fora da instituição; sobre o cansaço e o tempo de sono; 02 estudantes responderam que aprenderiam melhor “se tivesse mais aplicações práticas”; 01 estudante respondeu “se tivesse mais oportunidades de discutir em grupos”; 01 estudante sugeriu ir mais devagar com o conteúdo e 01 estudante disse “que aprenderia melhor se tivesse mais aulas assim”.

No que diz respeito a importância da aula ao longo do curso, 11 estudantes disseram acreditar que ela é importante e 01 estudante respondeu que não (mas não justificou). Ao solicitar que citassem um momento que esse conteúdo seria importante para suas formações, as respostas foram: durante todo o curso; um estudante disse já está usando em suas aulas; outros quando formos professores; na resolução de cálculos do cotidiano e de figuras geométricas e nas aulas de cálculo e integral. Um estudante disse não fazer a menor ideia.

Quando questionados se eles perceberam alguma diferença didática em sua prática pedagógica em relação as demais aulas desse mesmo professor: 09 estudantes disseram que não; 01 estudante afirmou “que foi mais simples”; 01 estudante alegou “ter sido mais interativa “e 01 estudante respondeu que:

Sim, percebi que a aula do professor teve algumas diferenças didáticas em relação às demais aulas. Uma diferença notável foi a ênfase na resolução de exercícios em dupla, que estimulou a colaboração entre os alunos e permitiu uma abordagem mais prática dos conceitos. Além disso, o uso do quadro para expor o conteúdo promoveu uma maior interação e facilitou a visualização dos conceitos, tornando a aula mais dinâmica e envolvente. Em comparação com outras aulas, onde o uso de slides era mais frequente, essa abordagem parece ter melhorado a compreensão e a atenção dos alunos.

- PB

Participaram 11 estudantes. Desses, 08 responderam corretamente sobre o objetivo da aula e 10 estudantes disseram ter compreendido o conteúdo.

Questionou-se sobre a motivação em relação à participação na aula. Por ser uma pergunta de múltipla escolha, houve a possibilidade de os estudantes assinalarem mais de uma resposta. Nenhum estudante assinalou que não se sentiu motivado; 05 estudantes alegaram a motivação devido a relevância e aplicabilidade do conteúdo no cotidiano; 06 estudantes declararam o fator da interatividade e colaboração com os colegas; 03 estudantes atrelaram a motivação por conta da variedade de recursos e estratégias utilizados na aula; 04 se sentiram motivados por causa do *feedback* sobre o seu progresso e 04 estudantes se sentiram incentivados pelo professor.

Sobre sugestões para o professor para se sentirem mais motivados: 10 estudantes não tiveram proposições; sendo uma das justificativas: “a maneira que o professor aborda o conteúdo faz com ele seja mais simples”; 01 estudante relatou sobre “uma maior disponibilidade de tempo do professor”.

Ao perguntar se os conhecimentos prévios auxiliaram na compreensão do conteúdo, 09 estudantes responderam que sim e 02 estudantes disseram que não, sendo que uma das alegações dessa negativa é “eu não tenho base de matemática”.

Foi indagado se eles apresentaram alguma dificuldade para a compreensão do conteúdo. Como a questão era de múltipla escolha, havia a possibilidade de assinalarem mais de uma alternativa: 06 estudantes responderam que não apresentaram dificuldades; 03 estudantes apontaram a falta de base sólida em conceitos básicos da matemática; 05 estudantes disseram que a dificuldade está na falta motivação; 01 estudante respondeu sentir dificuldade devido a pouca relevância do conteúdo para sua vida futura e 01 estudante por não conseguir visualizar a aplicação prática.

Caso o estudante tenha apontado, na questão anterior, que teve dificuldades, solicitou-se que ele sugerisse estratégias para o professor aplicar com intuito de reduzi-las ou eliminá-las: 06 estudantes reafirmaram que não apresentaram dificuldades e dentre os *feedbacks* constam: “Professor tem uma proposta bastante direta e exercitativa”; “o professor utilizou o início do semestre atividades de nivelamento para a turma, a fim de que todos estivessem no mesmo ‘nível’, é uma boa estratégia, já que há muitas variações de ensino, faixas etárias, facilidade para compreensão e etc.”; 01 estudante sugeriu que poderia ter uma explicação mais detalhada; 01 estudante alegou que pela própria falta de tempo que ele tem de estudar, poderia ter pego a matéria mais rápido; 02 não possuem sugestões ou estratégias; 01 estudante não respondeu.

No complete a frase “Eu aprenderia melhor se...”. 07 estudantes relacionaram as respostas as condições de vida e terem mais tempo para estudar e praticar fora da instituição; 03 estudantes se referiram a falta de conceitos sólidos da matemática básica, dentre as justificativas estão: “Se eu tivesse matemática básica suficiente”; “tivesse uma ‘bagagem’ melhor sobre matemática básica”; “em meu E.M. houvesse uma base matemática melhor”; 01 estudante respondeu sobre ter mais atividades práticas e 01 estudante alegou a falta de conteúdos que lhe despertam a atenção.

No que diz respeito a importância da aula ao longo do curso, 10 estudantes disseram acreditar que ela é importante e 01 estudante não respondeu. Ao solicitar que citassem um momento que esse conteúdo seria importante para suas formações, as respostas foram: 05 estudantes responderam durante todo o curso e na leitura de gráficos; 03 estudantes disseram para identificar características específicas de função; 01 estudante afirmou utilizar no domínio de matemática básica; 01 estudante não soube responder e 01 estudante deixou em branco.

Quando questionado se os estudantes perceberam alguma diferença didática na prática pedagógica do PB em relação as demais aulas desse mesmo professor: 08 estudantes disseram que não; 02 afirmaram sim (mas não justificou) e 01 resposta foi em branco.

- PC

Participaram 07 estudantes, e todos responderam corretamente sobre o objetivo da aula e alegaram ter compreendido o conteúdo.

Questionou-se sobre a motivação em relação à participação na aula. Por ser uma pergunta de múltipla escolha, houve a possibilidade dos estudantes assinalarem mais de uma resposta. Nenhum estudante assinalou que não se sentiu motivado; 04 estudantes alegaram a motivação devido a relevância e aplicabilidade do conteúdo no cotidiano; 04 estudantes declararam o fator da interatividade e colaboração com os colegas; 04 estudantes atrelaram a motivação por conta da variedade de recursos e estratégias utilizados pelo professor; 01 estudante se sentiu motivado por causa do *feedback* sobre o seu progresso e 03 estudantes se sentiram incentivados pelo professor.

Sobre sugestões para o professor para se sentirem mais motivados, 06 estudantes não tiveram proposições de melhoria, pois disseram se sentiram motivados. Uma das justificativas foi: “Gostei bastante que o professor trouxe situações relacionadas a ganhar dinheiro que é algo que chama bastante atenção. Acredito que essa metodologia está bem alinhada ao nosso contexto”; e 01 estudante pediu mais tempo para explicação.

Ao perguntar se os conhecimentos prévios auxiliaram na compreensão do conteúdo, os 06 estudantes responderam que sim e 01 estudante disse que não.

Foi indagado se eles apresentaram alguma dificuldade para a compreensão do conteúdo. Como a questão era de múltipla escolha, havia a possibilidade de assinalarem mais de uma alternativa: 06 estudantes responderam que não apresentaram dificuldades e 01 estudante disse que sentiu dificuldade pelo fato do conceito ser bastante abstrato.

Caso o estudante tenha apontado, na questão anterior, que teve dificuldades, solicitou-se que ele sugerisse estratégias para o professor aplicar com intuito de reduzi-las ou eliminá-las: os 07 estudantes afirmaram não terem apresentado dificuldades, sendo que um deles justificou “não ter apresentado grande dificuldade”.

No complete a frase “Eu aprenderia melhor se...”. 04 estudantes relacionaram suas respostas com as condições de vida e terem mais tempo para estudarem e praticarem fora da instituição; 01 estudante alegou que teria menos dificuldade “se o EM tivesse sido mais fundamentado”; 01 estudante não soube responder e 01 estudante alegou que aprenderia melhor se todas as aulas fossem assim.

No que diz respeito a importância da aula ao longo do curso, todos os 07 estudantes disseram acreditar que ela é importante. Ao solicitar que citassem um momento que esse conteúdo seria importante para suas formações, as respostas

foram: 01 estudante disse que durante todo o curso; 01 estudante falou que utilizará o conteúdo para trabalhar com conceitos de probabilidade; 01 estudante respondeu em artigos; 01 disse em aula de regência; 01 acredita que na parte de matemática em provas de concurso público; 02 estudantes responderam em suas futuras profissões.

Quando questionado se os estudantes perceberam alguma diferença didática na prática pedagógica do PC em relação as demais aulas desse mesmo professor: 06 estudantes disseram que sim, dentre as justificativas constam – 04 estudantes apontaram que o PC utilizou recursos audiovisuais que os motivaram; 01 estudante disse que ele trouxe material impresso; 01 estudante alegou que o professor trouxe situações interessantes do cotidiano e 01 estudante respondeu que não (que o professor tem uma boa didática sempre).

- PD

Participaram 11 estudantes, e 10 deles responderam corretamente sobre o objetivo da aula e todos os 11 estudantes alegaram ter compreendido o conteúdo.

Questionou-se sobre a motivação em relação à participação na aula. Por ser uma pergunta de múltipla escolha, houve a possibilidade de os estudantes assinalarem mais de uma resposta. Nenhum estudante assinalou que não se sentiu motivado; 07 estudantes alegaram a motivação devido a relevância e aplicabilidade do conteúdo no cotidiano; 08 estudantes declararam o fator da interatividade e colaboração com os colegas; 07 estudantes atrelaram a motivação por conta da variedade de recursos e estratégias; 03 estudantes se sentiram motivados por causa do *feedback* sobre o seu progresso e 05 estudantes se sentiram incentivados pelo professor.

Sobre sugestões para o professor para se sentirem mais motivados, 10 estudantes não tiveram proposições de melhoria, pois se sentiram motivados. Como justificativas tem-se: “O professor tem um cuidado/capricho na apresentação do conteúdo. É calmo e reforça o processo por meio de repetição e trouxe exercícios de aplicação imediata e de situações-problema”; “Acho a melhor motivação seria que se fosse comparado com outro professor que já tive da disciplina, com certeza com o atual agora tenho compreendido totalmente o conteúdo”; “Não, na minha opinião a didática deste professor é uma das melhores que conheci”; “Não, ele usa didática de ensino em todas ás aulas”; “ele me motiva e desperta para aprender e estudar”; 01 estudante sugeriu: “Se o professor conseguisse mostrar o uso das Matrizes em outras

matérias do curso, como em geometria analítica, matéria em que trabalhamos com sistemas lineares”.

Ao perguntar se os conhecimentos prévios auxiliaram na compreensão do conteúdo, 10 estudantes responderam que sim, dentre as respostas há: “Sim, pois o professor já tinha passado anteriormente esse conteúdo e hoje nos ensinou a interpretar a situação problema e resolver conforme os métodos que nos foi ensinado”. E 01 estudante respondeu que não (sem justificativa).

Foi indagado se eles apresentaram alguma dificuldade para a compreensão do conteúdo. Como a questão era de múltipla escolha, havia a possibilidade de assinalarem mais de uma alternativa. 09 estudantes responderam que não apresentaram dificuldades; 01 estudante disse que sentiu dificuldade devido à falta de aplicação prática e; 01 estudante relatou dificuldade devido ao vocabulário técnico.

Caso o estudante tenha apontado, na questão anterior alguma dificuldade, solicitou-se que ele sugerisse estratégias para o professor aplicar com intuito de reduzi-las ou eliminá-las: 09 estudantes afirmaram não terem apresentado dificuldades e houve bastante elogios quanto a didática de enfrentar os desafios; 01 estudante relatou que quanto ao vocabulário técnico, “o problema seria o meu mesmo, de correr atrás”; e 01 estudante sugeriu mais exemplos de aplicações práticas.

No complete a frase “Eu aprenderia melhor se...”. 03 respostas foram relacionadas as condições de vida e terem mais tempo para estudar e praticar fora da instituição; 02 respostas foram relacionadas a questão de foco e TDAH; 01 estudante disse que aprenderia melhor se fosse mais jovem; 01 se tivesse mais exercícios em sala; 01 estudante alegou que aprenderia melhor se se tivesse mais uma aula assim durante a semana; e 03 estudantes apontaram não ter resposta para essa pergunta, visto que “a didática do professor PD é excelente e supre minhas necessidades”.

No que diz respeito a importância da aula ao longo do curso, todos os 11 estudantes disseram acreditar que ela é importante. Ao solicitar que citassem um momento que esse conteúdo seria importante para suas formações, as respostas foram: 03 estudantes disseram para a resolução de situações-problema do cotidiano; 02 estudantes disseram ser importante para trabalhar com as turmas do Ensino Médio (futura carreira docente); 02 estudante responderam que já está sendo utilizada em outras disciplinas do curso; 01 estudante relatou ser importante nas apresentações de seminário, pois essa aula mostrou uma didática impecável que ele deseja copiar e 03 estudantes não souberam responder.

Quando questionado se os estudantes perceberam alguma diferença didática na prática pedagógica do PD em relação as demais aulas desse mesmo professor: 10 estudantes disseram que não, como exemplo: “Acho que agiu normalmente”; “A aula foi como as demais”; “Não, professor PD ele é muito explicativo e detalhista em todas as aulas dele”; e 01 estudante respondeu que sim, “o professor usou a metodologia de resolução de problemas em duplas ou coletiva”.

- PE

Participaram 12 estudantes, e 10 deles responderam corretamente sobre o objetivo da aula. 11 estudantes alegaram ter compreendido o conteúdo e 01 estudante disse que não, justificando: “Eu acredito que não, o conteúdo é muito acelerado, a parte prática da aula carece de experiências. Não culpo o professor, ele tem um planejamento a seguir e tbm não faz sentido culpá-lo pelo conhecimento raso dos alunos!”.

Questionou-se sobre a motivação em relação a participação na aula. Por ser uma pergunta de múltipla escolha, houve a possibilidade dos estudantes assinalarem mais de uma resposta: 01 estudante assinalou que não se sentiu motivado e os demais assinalaram que se sentiram motivados e as justificativas são: 05 estudantes alegaram a motivação devido a relevância e aplicabilidade do conteúdo no cotidiano; 09 estudantes declararam o fator da interatividade e colaboração com os colegas; 07 estudantes atrelaram a motivação por conta da variedade de recursos e estratégias; 03 estudantes se sentiram motivados por causa do *feedback* sobre o seu progresso e 03 estudantes se sentiram incentivados pelo professor.

Sobre sugestões para o professor para se sentirem mais motivados, 11 estudantes não tiveram proposições de melhoria, pois se sentiram motivados e explicaram o porquê: “Não, o jeito que foi aplicado foi bom, ele conseguiu manter minha atenção e interesse na aula”; “A aula é diferenciada e atrativa, acredito que não precisa de nenhuma sugestão, pois está ótimo como foi ensinado”; “Na minha opinião ele já está aplicando o conteúdo da melhor maneira possível”; e 01 estudante ofereceu a sugestão: “Acredito que não esteja ao alcance do professor, mas se houve mais tempo! É desmotivando não conseguir fazer um simples desenho. O professor tem conteúdo, não é como se fosse no fundamental, que o professor vai individualmente auxiliar, temos que nos virar sozinho, por isso tempo ajudaria muito”.

Ao perguntar se os conhecimentos prévios auxiliaram na compreensão do conteúdo, 10 estudantes responderam que sim, dentre as respostas há: “As aulas anteriores de desenho e geometria plana deu uma compreensão melhor do conteúdo trabalhado hoje”; e 01 estudante respondeu que não, alegando: “Não, eu só conhecia as principais figuras geométricas, qd o professor falou que dava pra desenhar um triângulo com o compasso, o primeiro pensamento que tive foi “duvido”. 01 estudante respondeu que os conhecimentos prévios o ajudaram minimamente (mas não justificou).

Foi indagado se eles apresentaram alguma dificuldade para a compreensão do conteúdo. Como a questão era de múltipla escolha, havia a possibilidade de assinalarem mais de uma alternativa. 09 estudantes responderam que não apresentaram dificuldades; 02 estudantes disseram que não se sentiram incentivados (desmotivação), o que dificultou a aprendizagem; 01 estudante atrelou sua dificuldade ao uso prático do compasso e 01 estudante relatou dificuldade devido a poucas aulas.

Caso o estudante tenha apontado, na questão anterior alguma dificuldade, solicitou-se que ele sugerisse estratégias para o professor aplicar com intuito de reduzi-las ou eliminá-las: 09 estudantes afirmaram não terem apresentado dificuldades. 01 estudante relatou que “Menos aulas deixaram o conteúdo mais enxuto e o cronograma apertado”; 01 estudante relacionou sua dificuldade com a falta de tempo e sugeriu um manual com os desenhos e 01 estudante apontou a dificuldade no fato de ter que ajustar o compasso com uma lixa (no manuseio do material).

No complete a frase “Eu aprenderia melhor se...”. 04 respostas foram relacionadas as condições de vida e terem mais tempo para estudar e praticar fora da instituição; 01 resposta foi relacionada a greve; 02 estudantes disseram que aprenderiam melhor se tivessem mais aulas; 01 estudante sugeriu mais debates; 01 estudante se o conteúdo fosse passado no quadro; 01 se fosse professor por um dia; 01 estudante respondeu se as aulas fossem no laboratório; 01 estudante alegou que já tem aprendido.

No que diz respeito a importância da aula ao longo do curso, todos os 12 estudantes disseram acreditar que ela é importante. Ao solicitar que citassem um momento que esse conteúdo seria importante para suas formações, 10 estudantes responderam “Nas aulas de Desenho Geométrico/ Geometria Espacial/ Plana e Trigonometria”; 01 estudante apontou para a compreensão de conceitos básicos da matemática e 01 estudante acredita que irá utilizar quando começar a lecionar.

Quando questionado se os estudantes perceberam alguma diferença didática na prática pedagógica do PE em relação as demais aulas desse mesmo professor: 11 estudantes disseram que não, como exemplo: “Não percebi nada de diferente das aulas anteriores”; “Não, pois em cada aula o professor faz algo que podemos utilizar em nosso cotidiano”; e 01 estudante respondeu que sim: “Fizemos a aula no laboratório de matemática”.