

INDÍCIOS DE RESSIGNIFICAÇÃO DA RELAÇÃO AFETIVA COM A MATEMÁTICA A PARTIR DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA FUNDAMENTADA NO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM E NOS CRITÉRIOS DE IDONEIDADE DIDÁTICA

EVIDENCE OF THE RESIGNIFICATION OF THE AFFECTIVE RELATIONSHIP WITH MATHEMATICS THROUGH A TEACHING SEQUENCE GROUNDED IN UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING AND THE DIDACTIC SUITABILITY CRITERIA

INDICIOS DE RESIGNIFICACIÓN DE LA RELACIÓN AFECTIVA CON LAS MATEMÁTICAS A PARTIR DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA FUNDAMENTADA EN EL DISEÑO UNIVERSAL PARA EL APRENDIZAJE Y LOS CRITERIOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA

Marisa da Silva Araújo¹

Gildézio Silva Petene²

Flávio Pereira³

Rosa Ferreira Vieira⁴

Josiane da Silva Brito⁵

Alexisandro Pessimilio Bulhões⁶

Evânia de Oliveira Pereira Lima⁷

Maurício Moreira de Freitas⁸

RESUMO: A relação afetiva dos estudantes com a Matemática influencia seu engajamento, sua participação e sua aprendizagem, constituindo um aspecto relevante para o planejamento de práticas pedagógicas inclusivas. Este artigo teve por objetivo analisar os indícios de ressignificação da relação afetiva de estudantes com a Matemática produzidos ao longo da implementação de uma sequência didática fundamentada na articulação entre o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e os Critérios de Idoneidade Didática (CID). A pesquisa, de abordagem qualitativa, interpretativa e interventiva, foi desenvolvida com uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal. Os dados foram produzidos por meio de diferentes instrumentos e interpretados a partir da triangulação dessas fontes de informação. Os resultados evidenciaram indícios de ressignificação da relação afetiva com a Matemática, expressos pelo maior engajamento nas atividades, pela atribuição de sentido aos conhecimentos matemáticos, pelo protagonismo estudantil e pela ampliação das oportunidades de participação. Conclui-se que a articulação entre o DUA e os CID favoreceu a construção de experiências pedagógicas mais inclusivas, significativas e didaticamente qualificadas, contribuindo para fortalecer a relação dos estudantes com a Matemática e evidenciando o potencial dessa complementaridade para o planejamento do ensino.

Palavras-chave: Desenho Universal para a Aprendizagem. Critérios de Idoneidade Didática. Educação Matemática.

¹Doutora em Ensino pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Professora de matemática da Escola Municipal de Ensino Fundamental- EMEF “Valeriana Rosa Cezar” (SEDU/PMS), Serra, Espírito santo.

² Mestrando Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Professor de matemática da Escola Municipal de Ensino Fundamental - EMEF “Julite Miranda Freitas” (SEDU/PMS) e da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio - EEEFM “Antônio José Peixoto Miguel” (SEDU/ES).

³ Mestre em Ciências Físicas pela Universidade Federal do Espírito Santo. Atualmente é Professor de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes campus Aracruz).

⁴ Mestra em Química (PROFQUI) pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), campus Vila Velha. Professora de Química da EEEFM Vila Nova de Colares (SEDU - ES).

⁵ Mestre em Educação pela Faculdade Vale do Cricaré. Professora de Biologia da Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo.

⁶ Mestrando em Educação pela Must University. Professor de Matemática da Escola Municipal de Ensino Fundamental Julite Miranda Freitas, Serra, Espírito Santo.

⁷ Mestra em Educação em Ciências e Matemática - Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Professora da rede estadual de educação na EEEM Antônio José Peixoto Miguel, Serra, Espírito santo.

⁸ Doutorando em Educação pela Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC). Professor de Educação Especial na EEEFM “Antônio José Peixoto Miguel” SEDU/ES, e na escola EMEF “Flor de Cactus” na Prefeitura Municipal da Serra-ES.

ABSTRACT: Students' affective relationship with Mathematics influences their engagement, participation, and learning, making it a relevant aspect in the planning of inclusive pedagogical practices. This article aimed to analyze the evidence of a reshaped affective relationship with Mathematics developed by students throughout the implementation of a didactic sequence based on the articulation between Universal Design for Learning (UDL) and the Didactic Suitability Criteria (DSC). This qualitative, interpretive, and intervention-based study was conducted with an eighth-grade class in a public elementary school. Data were generated through different research instruments and interpreted using the triangulation of these sources of information. The findings revealed evidence of a reshaped affective relationship with Mathematics, expressed through greater engagement in learning activities, enhanced meaning-making of mathematical knowledge, increased student agency, and expanded opportunities for participation. The study concludes that the articulation between UDL and DSC fostered the development of more inclusive, meaningful, and didactically sound learning experiences, strengthening students' relationship with Mathematics and highlighting the potential of this complementary framework for mathematics lesson planning.

Keywords: Universal Design for Learning. Didactic Suitability Criteria. Mathematics Education.

RESUMEN: La relación afectiva de los estudiantes con las Matemáticas influye en su compromiso, participación y aprendizaje, constituyendo un aspecto relevante para la planificación de prácticas pedagógicas inclusivas. Este artículo tuvo como objetivo analizar los indicios de resignificación de la relación afectiva de los estudiantes con las Matemáticas producidos durante la implementación de una secuencia didáctica fundamentada en la articulación entre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y los Criterios de Idoneidad Didáctica (CID). La investigación, de enfoque cualitativo, interpretativo e interventivo, se desarrolló con un grupo de octavo grado de Educación Básica de una escuela pública municipal. Los datos se produjeron mediante diferentes instrumentos de investigación y se interpretaron a partir de la triangulación de estas fuentes de información. Los resultados evidenciaron indicios de resignificación de la relación afectiva con las Matemáticas, expresados en un mayor compromiso con las actividades, en la atribución de significado a los conocimientos matemáticos, en el protagonismo estudiantil y en la ampliación de las oportunidades de participación. Se concluye que la articulación entre el DUA y los CID favoreció la construcción de experiencias pedagógicas más inclusivas, significativas y didácticamente idóneas, contribuyendo a fortalecer la relación de los estudiantes con las Matemáticas y evidenciando el potencial de esta complementariedad para la planificación de la enseñanza.

Palabras clave: Diseño Universal para el Aprendizaje. Criterios de Idoneidad Didáctica. Educación Matemática.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem da Matemática tem sido historicamente permeada por experiências que extrapolam o domínio cognitivo e alcançam dimensões afetivas, emocionais e sociais da vida dos estudantes. Sentimentos como medo, ansiedade, insegurança, frustração e desinteresse figuram com frequência em pesquisas da Educação Matemática, evidenciando que a relação estabelecida com esse componente curricular é construída ao longo das trajetórias escolares e influencia tanto o envolvimento quanto as oportunidades de aprendizagem (McLeod, 1992;

Chacón, 2003). Sob essa perspectiva, aprender Matemática não depende exclusivamente da apropriação de conceitos, procedimentos e estratégias de resolução de problemas, mas também das experiências emocionais que os estudantes vivenciam em sala de aula e dos significados que atribuem à disciplina.

Nas últimas décadas, a dimensão afetiva passou a ocupar espaço significativo nas pesquisas em Educação Matemática, superando compreensões que restringiam a aprendizagem aos aspectos estritamente cognitivos. McLeod (1992) destaca que crenças, atitudes e emoções constituem componentes fundamentais do pensamento matemático, influenciando a forma como os estudantes interpretam desafios, persistem diante das dificuldades e constroem sua identidade como aprendizes. Em consonância com essa perspectiva, Chacón (2003) argumenta que a afetividade não representa um elemento secundário da aprendizagem, mas integra os processos de produção de significados, interferindo diretamente na motivação, no engajamento e na confiança dos estudantes diante das tarefas matemáticas.

Entretanto, embora a literatura reconheça a importância da afetividade, ainda é recorrente a predominância de práticas pedagógicas centradas na transmissão de conteúdos, nas quais a diversidade dos estudantes e as barreiras emocionais presentes nos processos de aprendizagem recebem atenção limitada. Em muitos contextos escolares, dificuldades de aprendizagem acabam sendo interpretadas apenas como insuficiência conceitual, desconsiderando fatores relacionados às experiências anteriores, às crenças sobre a própria capacidade, ao medo do erro e às oportunidades efetivas de participação nas atividades propostas. Essa perspectiva tende a reforçar ciclos de fracasso escolar e a consolidar relações negativas com a Matemática, especialmente entre estudantes que já vivenciam situações de exclusão ou vulnerabilidade educacional.

Nesse cenário, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) apresenta contribuições relevantes ao propor que a diversidade dos estudantes seja considerada desde o planejamento pedagógico, antecipando barreiras e ampliando oportunidades de participação, representação e expressão da aprendizagem (CAST, 2018). Fundamentado em evidências das neurociências e da educação inclusiva, o DUA desloca o foco das limitações individuais para a organização das experiências de aprendizagem, compreendendo que currículos flexíveis favorecem maior engajamento dos estudantes e ampliam as possibilidades de acesso ao conhecimento.

No campo da Educação Matemática, os Critérios de Idoneidade Didática (CID), desenvolvidos no âmbito do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática, constituem um referencial voltado à análise e ao aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem (Godino, Batanero e Font, 2008; Godino, Contreras e Font, 2006). Ao considerar dimensões como idoneidade epistêmica, cognitiva, interacional, mediacional, ecológica e emocional, os CID oferecem instrumentos para compreender a qualidade das práticas pedagógicas para além do desempenho acadêmico, reconhecendo que a aprendizagem matemática resulta da interação entre múltiplos fatores presentes no contexto educativo.

Recentemente, Sánchez, Ledezma e Font (2025) propuseram a noção de complementaridade assimétrica entre o Desenho Universal para a Aprendizagem e os Critérios de Idoneidade Didática, argumentando que ambos os referenciais dialogam de maneira profícua ao integrarem princípios de inclusão, qualidade didática e planejamento pedagógico. Enquanto o DUA enfatiza a antecipação de barreiras e a ampliação das oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes, os Critérios de Idoneidade Didática oferecem parâmetros para analisar e qualificar os processos de ensino, permitindo uma leitura mais abrangente da prática educativa. Essa articulação amplia as possibilidades de construção de ambientes de aprendizagem que favoreçam não apenas o acesso aos conhecimentos matemáticos, mas também experiências escolares mais significativas.

4

Embora essa aproximação teórica represente um avanço importante para o planejamento pedagógico inclusivo, permanecem relativamente escassos estudos que investiguem como intervenções fundamentadas nesses referenciais podem contribuir para transformar a relação afetiva dos estudantes com a Matemática. Mais do que verificar resultados de aprendizagem, torna-se relevante compreender os processos vivenciados pelos estudantes durante a intervenção, buscando identificar manifestações que indiquem mudanças na forma como percebem a disciplina, participam das atividades, interagem com os colegas e atribuem significado às experiências matemáticas.

Na pesquisa qualitativa de natureza interpretativa, tais transformações não são compreendidas como fenômenos passíveis de comprovação linear ou causal. Antes, manifestam-se por meio de indícios construídos a partir da convergência de diferentes fontes de informação, permitindo interpretações fundamentadas acerca dos processos vivenciados pelos participantes. Diferentes fontes de informação produzidas durante a intervenção, como registros do diário de bordo, fichas avaliativas, produções dos estudantes e cartas, possibilitam

compreender movimentos de aproximação, envolvimento e reconstrução da relação afetiva com a Matemática.

É nesse contexto que se insere o presente estudo, desenvolvido com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental durante a implementação de uma sequência didática de Matemática planejada a partir da articulação entre o Desenho Universal para a Aprendizagem e os Critérios de Idoneidade Didática. O artigo parte da seguinte questão de pesquisa: que indícios de ressignificação da relação afetiva com a Matemática emergem de uma sequência didática fundamentada no Desenho Universal para a Aprendizagem e nos Critérios de Idoneidade Didática? Em resposta a essa questão, tem por objetivo analisar os indícios de ressignificação da relação afetiva de estudantes com a Matemática produzidos ao longo dessa intervenção pedagógica, buscando compreender como diferentes experiências de aprendizagem podem favorecer relações mais positivas, participativas e significativas com o conhecimento matemático.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A DIMENSÃO AFETIVA NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

A afetividade constitui um dos elementos centrais na compreensão dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Ao longo das últimas décadas, pesquisas da Educação Matemática têm demonstrado que o desempenho dos estudantes não pode ser explicado apenas por fatores cognitivos, uma vez que emoções, crenças, atitudes, expectativas e experiências anteriores influenciam significativamente a maneira como os indivíduos se relacionam com o conhecimento matemático (McLeod, 1992; Chacón, 2003).

McLeod (1992) propõe que a dimensão afetiva compreende um conjunto de componentes inter-relacionados, entre os quais se destacam as emoções, as atitudes e as crenças. Enquanto as emoções tendem a surgir em resposta a situações específicas de aprendizagem, as atitudes representam predisposições mais estáveis diante da Matemática, e as crenças constituem compreensões construídas ao longo da trajetória escolar sobre a disciplina, sobre o próprio estudante e sobre o que significa aprender Matemática. Esses elementos interagem continuamente, influenciando tanto o engajamento quanto a persistência diante de desafios matemáticos.

Nessa mesma direção, Chacón (2003) ressalta que a relação afetiva com a Matemática é socialmente construída e continuamente ressignificada pelas experiências vivenciadas em sala

de aula. Vivências marcadas pelo fracasso, pela exposição ao erro ou por práticas excessivamente transmissivas tendem a fortalecer sentimentos de ansiedade, insegurança e rejeição. Em contrapartida, contextos de aprendizagem que valorizam a participação, a colaboração, a escuta e o reconhecimento das diferentes formas de aprender favorecem o desenvolvimento da confiança, da autonomia e do interesse pelo conhecimento matemático.

Essa compreensão aproxima-se das discussões contemporâneas acerca da identidade matemática, segundo as quais os estudantes constroem percepções sobre sua própria capacidade a partir das interações estabelecidas com professores, colegas, tarefas e práticas escolares. Assim, transformar a relação afetiva com a Matemática implica promover experiências que permitam aos estudantes reconhecerem-se como sujeitos capazes de aprender, argumentar, errar, revisar estratégias e produzir conhecimentos.

2.2 PLANEJAMENTO INCLUSIVO E PROMOÇÃO DO ENGAJAMENTO: CONTRIBUIÇÕES DO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM

O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) fundamenta-se na compreensão de que a variabilidade constitui uma característica inerente a qualquer grupo de estudantes. Em lugar de adaptar posteriormente o ensino às necessidades individuais, o DUA propõe que a diversidade seja considerada desde o planejamento das experiências educativas, antecipando barreiras e ampliando oportunidades de aprendizagem para todos (CAST, 2018).

Seus princípios orientam a oferta de múltiplos meios de engajamento, de representação das informações e de ação e expressão, favorecendo diferentes formas de participação e construção do conhecimento. Essa perspectiva desloca o foco das limitações atribuídas aos estudantes para a responsabilidade do currículo e da organização pedagógica, incentivando práticas mais flexíveis, acessíveis e inclusivas.

Embora o DUA tenha sido amplamente difundido no campo da educação inclusiva, suas contribuições extrapolam a garantia de acessibilidade. Ao favorecer experiências de autonomia, escolha, colaboração e participação ativa, o referencial cria condições para que os estudantes desenvolvam maior envolvimento com as atividades propostas, aspecto diretamente relacionado à dimensão afetiva da aprendizagem.

2.3 CRITÉRIOS DE IDONEIDADE DIDÁTICA E A CONSTRUÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MATEMÁTICAS SIGNIFICATIVAS

Os Critérios de Idoneidade Didática, desenvolvidos no âmbito do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática, constituem um instrumento para analisar, planejar e aperfeiçoar processos de ensino e aprendizagem da Matemática (Godino, Batanero e Font, 2008; Godino, 2009).

Ao considerar as dimensões epistêmica, cognitiva, interacional, mediacional, emocional e ecológica, os Critérios de Idoneidade Didática possibilitam compreender a qualidade das práticas educativas de maneira integrada, reconhecendo que o ensino resulta da articulação entre conhecimentos matemáticos, interações sociais, recursos didáticos, contexto escolar e experiências afetivas.

Entre essas dimensões, destaca-se a idoneidade emocional, que evidencia a necessidade de criar ambientes nos quais os estudantes se sintam acolhidos, motivados e confiantes para participar das atividades matemáticas. Essa dimensão não é compreendida isoladamente, mas em permanente interação com as demais, indicando que a aprendizagem matemática de qualidade depende tanto da consistência conceitual quanto das condições emocionais e relacionais presentes no processo educativo.

A proposta de complementaridade assimétrica entre o DUA e os Critérios de Idoneidade Didática (Sánchez, Ledezma & Font, 2025) amplia essa compreensão ao reconhecer que ambos os referenciais apresentam objetivos convergentes, embora atuem em níveis distintos de análise. Enquanto o DUA orienta o planejamento inclusivo por meio da antecipação de barreiras e da ampliação das oportunidades de aprendizagem, os Critérios de Idoneidade Didática oferecem parâmetros para analisar e qualificar a prática pedagógica em suas diferentes dimensões.

Nessa perspectiva, compreender possíveis indícios de ressignificação da relação afetiva com a Matemática exige considerar não apenas os sentimentos expressos pelos estudantes, mas também as características das experiências pedagógicas que favoreceram sua participação, seu engajamento e a construção de novos significados para a aprendizagem matemática. É essa articulação entre afetividade, inclusão e qualidade didática que fundamenta as análises desenvolvidas neste estudo.

3 METODOLOGIA

O presente estudo insere-se no campo da pesquisa qualitativa de natureza interpretativa, por compreender que os fenômenos educativos são construídos nas interações entre os sujeitos e os contextos em que se desenvolvem, exigindo análises que privilegiem a interpretação dos

significados produzidos ao longo do processo investigativo (Bogdan; Biklen, 1994; Creswell; Poth, 2018). Nessa perspectiva, não se pretende estabelecer relações de causalidade entre a intervenção pedagógica e as mudanças observadas, mas compreender os indícios de ressignificação da relação afetiva com a Matemática que emergiram durante o desenvolvimento da proposta didática.

A investigação foi realizada em uma escola pública municipal do estado do Espírito Santo, envolvendo uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental composta por 31 estudantes, entre eles três estudantes público da Educação Especial: um estudante com Transtorno do Espectro Autista (TEA) sem comunicação oral, um estudante com TEA com hipersensibilidade a estímulos sonoros e uma estudante com Síndrome de Down. A composição da turma constituiu um contexto favorável para a implementação de uma proposta fundamentada nos princípios da educação inclusiva, considerando a variabilidade dos estudantes desde o planejamento das experiências de aprendizagem.

A intervenção consistiu na implementação de uma sequência didática sobre o tema Mudanças Climáticas, desenvolvida ao longo de vinte aulas de cinquenta minutos, entre os meses de junho e julho de 2025. O planejamento da sequência fundamentou-se na articulação entre os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e os Critérios de Idoneidade Didática (CID), buscando ampliar as oportunidades de participação, diversificar formas de representação dos conteúdos, favorecer múltiplas possibilidades de expressão da aprendizagem e promover interações significativas entre os estudantes.

As atividades contemplaram a análise de dados reais sobre temperaturas disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), construção e interpretação de tabelas e gráficos, estudo de medidas de tendência central, resolução colaborativa de problemas, elaboração de produções coletivas, discussão de reportagens e vídeos, além de momentos sistemáticos de reflexão sobre os processos de aprendizagem. A escolha de um tema socialmente relevante buscou favorecer a atribuição de sentido aos conhecimentos matemáticos e ampliar o envolvimento dos estudantes nas atividades propostas.

A produção dos dados ocorreu de forma processual, por meio de diferentes instrumentos, permitindo a triangulação de informações ao longo da investigação. Foram utilizados: (i) diário de bordo elaborado pela pesquisadora durante toda a intervenção; (ii) cartas produzidas pelos estudantes dirigidas à "Senhora Matemática"; (iii) fichas avaliativas respondidas ao término da

sequência didática; (iv) registros das produções desenvolvidas pelos grupos; e (v) observações realizadas durante as atividades em sala de aula.

A utilização de múltiplas fontes de informação possibilitou compreender o fenômeno investigado sob diferentes perspectivas, fortalecendo a consistência interpretativa das análises. Nessa investigação, nenhuma dessas fontes foi considerada suficiente, isoladamente, para caracterizar processos de ressignificação da relação afetiva com a Matemática. Cada instrumento possibilitou acessar diferentes dimensões das experiências vivenciadas pelos estudantes, razão pela qual a interpretação dos resultados fundamentou-se na triangulação dessas fontes de informação. Os indícios discutidos neste estudo resultam da convergência entre manifestações escritas dos estudantes, registros produzidos pela pesquisadora e observações realizadas durante o desenvolvimento da sequência didática. Cada instrumento possibilitou acessar dimensões distintas da experiência vivenciada pelos estudantes, razão pela qual a interpretação dos resultados fundamentou-se na triangulação dessas diferentes fontes de informação.

A análise dos dados foi realizada por meio da Análise Temática proposta por Bardin (2020), compreendendo as etapas de pré-análise, exploração do material, codificação, categorização e interpretação. O processo analítico foi orientado pelo objetivo de identificar manifestações recorrentes que indicassem transformações na relação dos estudantes com a Matemática, considerando tanto aspectos explicitamente verbalizados quanto mudanças observadas nas formas de participação, interação, envolvimento e produção durante a intervenção.

A interpretação das categorias foi desenvolvida à luz da literatura sobre afetividade na Educação Matemática (McLeod, 1992; Chacón, 2003), dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (CAST, 2018) e dos Critérios de Idoneidade Didática (Godino, Batanero e Font, 2008; Godino, 2009), assumindo a proposta de complementaridade assimétrica entre esses referenciais (Sánchez; Ledezma; Font, 2025). Essa articulação permitiu compreender que os indícios de ressignificação da relação afetiva não decorrem de um único fator, mas da interação entre experiências pedagógicas inclusivas, organização didática e processos de participação vivenciados pelos estudantes ao longo da sequência didática.

Todos os procedimentos éticos previstos para pesquisas envolvendo seres humanos foram observados. A investigação integra um projeto aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa, e a participação dos estudantes ocorreu mediante autorização dos responsáveis legais

e assinatura dos termos pertinentes, assegurando-se o anonimato dos participantes em todas as etapas de produção e divulgação dos resultados.

4 A CONSTRUÇÃO DE INDÍCIOS DE RESSIGNIFICAÇÃO DA RELAÇÃO AFETIVA COM A MATEMÁTICA

A análise dos dados revelou que a ressignificação da relação afetiva com a Matemática não ocorreu de maneira imediata nem homogênea entre os estudantes. Ao longo da sequência didática, diferentes manifestações passaram a indicar mudanças progressivas na forma como os participantes se envolviam com as atividades, interagiam entre si, enfrentavam desafios matemáticos e atribuíam significado às experiências vivenciadas em sala de aula. Esses movimentos foram identificados pela convergência entre diferentes fontes de informação — diário de bordo, observações, produções dos estudantes, fichas avaliativas e cartas — permitindo interpretar um conjunto de indícios construídos durante o desenvolvimento da intervenção. A apresentação dos resultados organiza-se em quatro movimentos analíticos que, embora descritos separadamente, constituem dimensões interdependentes de um mesmo processo de ressignificação da relação afetiva com a Matemática.

4.1 O ENGAJAMENTO COMO PONTO DE PARTIDA PARA A RESSIGNIFICAÇÃO DA RELAÇÃO AFETIVA COM A MATEMÁTICA

10

A ressignificação da relação afetiva com a Matemática não se iniciou com mudanças explícitas nas concepções dos estudantes acerca da disciplina, mas com o desenvolvimento de condições que favoreceram seu engajamento nas atividades propostas. Os registros do diário de bordo evidenciam que, desde o início da sequência didática, a escolha de um tema socialmente relevante — as mudanças climáticas — despertou o interesse da turma e promoveu um ambiente propício ao diálogo, à participação e à construção coletiva de significados.

Na aula inaugural da intervenção, após a exibição do vídeo disparador, registrou-se que *"os estudantes se mostraram bastante interessados e, ao discutirem sobre o vídeo, trouxeram à tona o ocorrido no Rio Grande do Sul no início do ano"*. Esse registro indica que a discussão extrapolou a reprodução de informações apresentadas pelo material audiovisual, mobilizando experiências previamente conhecidas pelos estudantes e estabelecendo conexões entre o conteúdo escolar e acontecimentos amplamente divulgados pelos meios de comunicação.

Sob a perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem, o engajamento constitui um dos elementos fundamentais para promover a aprendizagem, uma vez que favorece a

participação ativa dos estudantes ao considerar seus interesses, experiências e diferentes formas de envolvimento com as atividades (CAST, 2018). Nesse sentido, o contexto das mudanças climáticas mostrou-se um potente mobilizador do interesse inicial da turma, possibilitando que a Matemática fosse introduzida não como um conjunto de procedimentos descontextualizados, mas como uma ferramenta para compreender fenômenos presentes na realidade dos estudantes.

Os registros das aulas seguintes indicam que esse envolvimento inicial foi sendo progressivamente fortalecido. Após a leitura compartilhada dos textos e das discussões realizadas em sala, o diário de bordo registra que, ao apresentarem suas impressões, *"os alunos se mostraram bastante preocupados com a evolução da temperatura ao longo do período estudado e o quanto a ação do homem tende a impactar as mudanças climáticas"*. Posteriormente, durante a análise dos gráficos construídos com dados reais, observou-se que *"os alunos se mostraram engajados com o trabalho e perceberam que as falas anteriores convergiram com o que foi demonstrado pelo gráfico"*.

Esses registros sugerem que o envolvimento dos estudantes foi além da participação pontual nas atividades. A possibilidade de confrontar hipóteses formuladas nas discussões iniciais com representações gráficas e dados estatísticos favoreceu a construção de significados para os conceitos matemáticos trabalhados, aproximando o conhecimento escolar da interpretação de problemas concretos. Nessa perspectiva, o interesse despertado pelo tema investigado constituiu um primeiro movimento em direção à ressignificação da relação afetiva com a Matemática, pois possibilitou que os estudantes se percebessem envolvidos em um processo de investigação no qual a Matemática assumia uma função socialmente relevante.

Essa interpretação encontra respaldo em Chacón (2003), ao defender que as experiências afetivas associadas à aprendizagem da Matemática são construídas nas interações estabelecidas durante o processo educativo. Também dialoga com McLeod (1992), para quem emoções e atitudes influenciam diretamente a disposição dos estudantes para enfrentar desafios matemáticos. Assim, mais do que despertar interesse momentâneo, o engajamento observado ao longo das primeiras aulas pode ser compreendido como um indício inicial de transformação da relação estabelecida pelos estudantes com a disciplina, criando condições para que novas formas de participação e aprendizagem fossem progressivamente construídas.

4.2 DA COMPREENSÃO À PRODUÇÃO DE SENTIDO

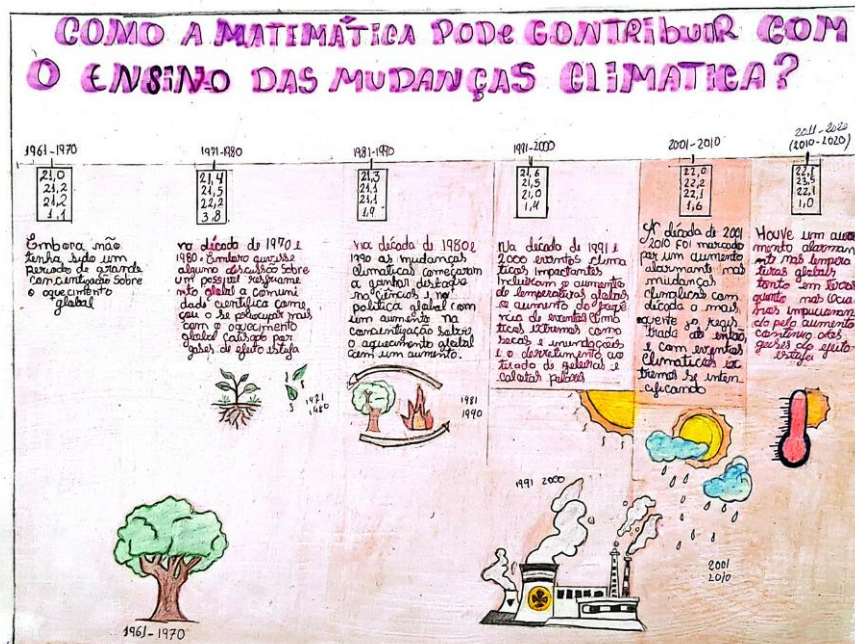
O engajamento observado nas primeiras aulas não permaneceu restrito ao interesse despertado pelo tema das mudanças climáticas. À medida que a sequência didática avançava, os

registros da intervenção passaram a evidenciar um movimento de atribuição de sentido aos conhecimentos matemáticos, favorecido pela articulação entre situações reais, análise de dados e resolução colaborativa de problemas. Esse processo permitiu que os estudantes compreendessem a Matemática não apenas como um conjunto de procedimentos e cálculos, mas como uma linguagem capaz de interpretar fenômenos presentes em seu cotidiano.

Os registros do diário de bordo indicam que, durante a leitura compartilhada dos textos e das discussões coletivas, os estudantes passaram a estabelecer relações entre as informações analisadas e os conhecimentos matemáticos que seriam posteriormente mobilizados. Ao analisar gráficos contendo dados históricos de temperatura, observou-se que "os alunos se mostraram engajados com o trabalho e perceberam que as falas anteriores convergiram com o que foi demonstrado pelo gráfico". Esse registro evidencia que a construção dos conceitos não ocorreu de maneira fragmentada. As hipóteses inicialmente formuladas pelos estudantes encontraram respaldo na interpretação dos dados, permitindo que o conhecimento matemático fosse compreendido como instrumento de investigação da realidade.

Durante as atividades envolvendo organização de dados por décadas e interpretação de gráficos, surgiram dificuldades relacionadas à localização dos valores e à leitura das informações apresentadas. O diário de bordo registra que alguns estudantes encontraram obstáculos para identificar corretamente as temperaturas representadas, tornando necessária a intervenção da professora para relacionar os valores observados no gráfico a referências já familiares aos estudantes, como a comparação entre valores monetários. Longe de representar um obstáculo ao desenvolvimento da sequência didática, essas dificuldades constituíram oportunidades para a construção coletiva do conhecimento, favorecendo novas formas de compreender os conceitos trabalhados. Os resultados desse processo podem ser observados nas produções elaboradas pelos estudantes, como exemplifica a Figura 1.

Figura 1 – Linha do tempo produzida por um grupo de estudantes, integrando dados estatísticos e interpretações sobre as mudanças climáticas ao longo das décadas analisadas.



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A Figura 1 exemplifica uma das produções elaboradas pelos grupos ao final da sequência didática. Observa-se que os estudantes organizaram os dados por décadas, articularam informações históricas, ambientais e matemáticas e produziram interpretações acerca da evolução das mudanças climáticas ao longo do período analisado. Mais do que reproduzir informações, a atividade demandou a seleção, a organização e a comunicação de conhecimentos, evidenciando que a Matemática passou a ser mobilizada como instrumento para compreender fenômenos reais. Além de evidenciarem a compreensão dos conceitos trabalhados, essas produções demonstram que os estudantes passaram a utilizar a Matemática como ferramenta para interpretar um problema socialmente relevante. Esse movimento reforça a interpretação de que a atribuição de sentido aos conceitos matemáticos foi sendo construída ao longo da intervenção, favorecendo o engajamento e a ampliação do vínculo dos estudantes com a aprendizagem.

Sob a perspectiva dos Critérios de Idoneidade Didática, esse episódio evidencia a importância da mediação docente na promoção da idoneidade cognitiva e interacional (Godino; Batanero; Font, 2008). A aprendizagem não ocorreu pela simples exposição dos conteúdos, mas pela reorganização das estratégias didáticas diante das necessidades manifestadas pelos

estudantes, permitindo que as dificuldades fossem incorporadas ao próprio processo de construção do conhecimento.

Na continuidade da sequência didática, os registros revelam novos indícios desse movimento de atribuição de sentido. Ao trabalhar medidas de tendência central, o diário de bordo destaca que os estudantes passaram a *"associar a Matemática estudada na sala de aula ao seu dia a dia"*, discutindo, inclusive, o consumo de água em suas residências e levando as reflexões desenvolvidas na escola para o contexto familiar. Segundo o registro da professora, *"agora, eles compreenderam as reclamações dos pais"*.

Esse episódio revela um aspecto particularmente relevante da intervenção. A aprendizagem matemática ultrapassou os limites da sala de aula e passou a integrar as experiências cotidianas dos estudantes. A discussão sobre médias, consumo de água e mudanças climáticas possibilitou que conceitos tradicionalmente abordados de forma abstrata fossem reinterpretados à luz de situações concretas, conferindo novos significados às atividades desenvolvidas.

Essa interpretação dialoga com a dimensão ecológica dos Critérios de Idoneidade Didática, ao aproximar os conhecimentos escolares de problemas socialmente relevantes, e também com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem, que defendem a construção de experiências significativas e contextualizadas como forma de ampliar o engajamento dos estudantes (CAST, 2018). Sob a perspectiva da afetividade, conforme argumenta Chacón (2003), atribuir sentido às experiências matemáticas constitui condição essencial para que os estudantes reconstruam suas atitudes em relação à disciplina, deslocando-a de um lugar associado exclusivamente à execução de procedimentos para outro em que a Matemática passa a ser compreendida como instrumento de leitura e compreensão do mundo.

Os registros analisados permitem, portanto, interpretar que a produção de sentido constituiu um segundo movimento na construção dos indícios de ressignificação da relação afetiva com a Matemática. Mais do que aprender novos conteúdos, os estudantes passaram a reconhecer utilidade, pertinência e significado nos conhecimentos produzidos durante a sequência didática, aspecto que favoreceu o fortalecimento do vínculo estabelecido com a disciplina.

4.3 O PROTAGONISMO COMO EXPRESSÃO DA RESSIGNIFICAÇÃO DA RELAÇÃO AFETIVA COM A MATEMÁTICA

À medida que os estudantes passaram a atribuir sentido aos conhecimentos matemáticos desenvolvidos ao longo da sequência didática, observaram-se mudanças também na forma como participaram das atividades propostas. O envolvimento inicial, marcado pelo interesse em compreender o problema investigado, evoluiu para uma participação mais ativa na produção, socialização e discussão dos conhecimentos construídos coletivamente. Esse movimento indica que a ressignificação da relação afetiva com a Matemática não se restringiu à compreensão dos conteúdos, mas alcançou a maneira como os estudantes passaram a posicionar-se diante do processo de aprendizagem.

Os registros do diário de bordo evidenciam que a organização do trabalho em grupos favoreceu a construção coletiva do conhecimento desde as primeiras aulas. Entretanto, ao longo da intervenção, as interações entre os estudantes tornaram-se progressivamente mais autônomas. Durante a elaboração da linha do tempo sobre as mudanças climáticas, por exemplo, os grupos pesquisaram informações, organizaram dados por décadas, selecionaram representações gráficas e produziram explicações que articulavam conhecimentos matemáticos e ambientais.

15

Na etapa de socialização das produções, o diário de bordo registra que cada grupo teve a oportunidade de compartilhar com os demais suas impressões sobre o trabalho realizado, apresentando os resultados das pesquisas e discutindo as interpretações construídas coletivamente. Esse momento deslocou os estudantes da posição de receptores de informações para a de autores e comunicadores do conhecimento produzido durante a sequência didática.

Sob a perspectiva dos Critérios de Idoneidade Didática, essa dinâmica favoreceu especialmente a idoneidade interacional, ao ampliar os espaços de diálogo, argumentação e negociação de significados entre os estudantes (Godino; Batanero; Font, 2008). Ao mesmo tempo, dialoga com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem, que defendem a oferta de múltiplas formas de ação e expressão, reconhecendo que diferentes estudantes podem comunicar sua aprendizagem por meio de estratégias variadas (CAST, 2018).

Mais do que apresentar resultados, as produções desenvolvidas pelos grupos evidenciaram processos de tomada de decisão, organização de informações, argumentação e construção coletiva de explicações. A participação ativa dos estudantes durante essas atividades sugere que o ambiente de aprendizagem favoreceu experiências de autonomia e pertencimento,

aspectos reconhecidos pela literatura como fundamentais para o fortalecimento da motivação e do envolvimento com a aprendizagem (Chacón, 2003).

Nessa perspectiva, o protagonismo observado durante a socialização das produções pode ser interpretado como um indício de que os estudantes passaram a reconhecer-se como sujeitos capazes de produzir, comunicar e validar conhecimentos matemáticos. Tal movimento ultrapassa a simples realização das tarefas propostas e aponta para mudanças na forma como os participantes passaram a se relacionar com a Matemática e com suas próprias possibilidades de aprendizagem.

4.4 A CONVERGÊNCIA DOS INDÍCIOS DE RESSIGNIFICAÇÃO DA RELAÇÃO AFETIVA COM A MATEMÁTICA

A análise das diferentes fontes de informação evidencia que os indícios de ressignificação da relação afetiva com a Matemática não se manifestaram em um único momento nem decorreram de um fator isolado. Ao contrário, foram sendo construídos progressivamente ao longo da intervenção, por meio de experiências pedagógicas que favoreceram o engajamento, a atribuição de sentido aos conhecimentos matemáticos, a participação ativa dos estudantes e a construção coletiva da aprendizagem. A convergência entre os registros do diário de bordo, as produções elaboradas pelos grupos e as fichas avaliativas permitiu compreender esse movimento como um processo de transformação das formas de perceber, vivenciar e atribuir significado à Matemática.

16

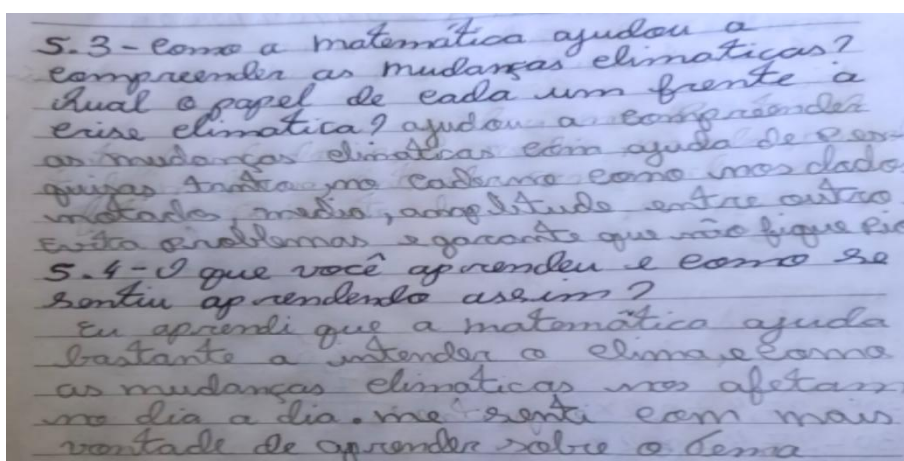
O diário de bordo registrou, desde as primeiras aulas, manifestações crescentes de interesse, participação e envolvimento com as atividades propostas. Expressões como "*os estudantes se mostraram bastante interessados*", "*os alunos se mostraram engajados*" e "*houve muita empolgação*" indicam que a organização da sequência didática favoreceu um ambiente de aprendizagem no qual os estudantes passaram a participar de maneira mais ativa das experiências matemáticas. Embora tais registros, isoladamente, não permitam afirmar uma mudança consolidada da relação afetiva, eles constituem importantes indícios de transformação quando analisados em conjunto com as demais fontes de dados.

As produções desenvolvidas pelos estudantes reforçam essa interpretação. A elaboração da linha do tempo sobre as mudanças climáticas revelou que os conhecimentos matemáticos foram mobilizados para organizar informações, interpretar dados, construir argumentos e comunicar conclusões acerca de um problema socialmente relevante. Nesse contexto, a

Matemática deixou de ocupar o lugar de um conjunto de procedimentos descontextualizados e passou a constituir uma linguagem para compreender fenômenos presentes na realidade dos estudantes. Essa mudança de perspectiva encontra respaldo na dimensão ecológica dos Critérios de Idoneidade Didática (Godino, 2009), ao evidenciar a articulação entre os conteúdos escolares e questões socialmente significativas.

As fichas avaliativas, por sua vez, permitiram acessar a percepção dos próprios estudantes acerca da experiência vivenciada. Ao afirmarem que a Matemática os ajudou a compreender melhor as mudanças climáticas, relacionar os conteúdos ao cotidiano e despertar maior interesse pela aprendizagem, os participantes expressam uma compreensão que ultrapassa a assimilação de conceitos específicos. Um exemplo dessa percepção é apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Excerto da ficha avaliativa de uma estudante, evidenciando a atribuição de sentido à Matemática e a mudança na disposição para aprender após a intervenção.



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A resposta apresentada na Figura 2 evidencia que a estudante reconhece a Matemática como instrumento para compreender fenômenos presentes em sua realidade ao afirmar que ela "ajuda bastante a entender o clima e como as mudanças climáticas nos afetam". Ao acrescentar que a experiência lhe deixou "com mais vontade de aprender sobre esse tema", manifesta uma disposição mais positiva em relação à aprendizagem, sugerindo mudanças em sua relação afetiva com a disciplina. Além disso, ao mencionar que a Matemática contribui para compreender "vários outros problemas", amplia o alcance dessa aprendizagem para além do contexto específico da sequência didática, reconhecendo a disciplina como uma ferramenta de interpretação da realidade. À luz de McLeod (1992) e Chacón (2003), tais manifestações podem

ser compreendidas como indícios de mudanças nas atitudes e nas crenças relacionadas à aprendizagem matemática

A análise conjunta das diferentes fontes indica que a ressignificação da relação afetiva com a Matemática não decorreu da ausência de dificuldades durante a intervenção. Ao contrário, os desafios permaneceram presentes, mas passaram a ser vivenciados em um contexto que ampliou as oportunidades de participação, favoreceu a construção coletiva do conhecimento e atribuiu novos significados à aprendizagem matemática.

Os resultados desta investigação permitem compreender que a complementaridade entre o Desenho Universal para a Aprendizagem e os Critérios de Idoneidade Didática constitui um referencial promissor para o planejamento de experiências matemáticas inclusivas. Enquanto o DUA orientou a organização de experiências pedagógicas capazes de antecipar barreiras e ampliar as possibilidades de participação, os Critérios de Idoneidade Didática ofereceram referenciais para qualificar o planejamento, as interações, os recursos mobilizados e as dimensões emocionais presentes no processo de ensino e aprendizagem. A articulação entre esses referenciais contribuiu para a construção de um ambiente pedagógico em que os estudantes puderam atribuir novos significados à Matemática, produzindo indícios consistentes de ressignificação de sua relação afetiva com a disciplina.

18

Os quatro movimentos analíticos apresentados — engajamento, produção de sentido, protagonismo e convergência dos indícios — não constituem etapas lineares da intervenção, mas dimensões interdependentes de um mesmo processo de ressignificação da relação afetiva com a Matemática. Considerados em conjunto, evidenciam que a articulação entre o Desenho Universal para a Aprendizagem e os Critérios de Idoneidade Didática favoreceu a construção de experiências pedagógicas capazes de ampliar a participação dos estudantes, atribuir significado à aprendizagem matemática e fortalecer sua relação com esse componente curricular.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve por objetivo analisar os indícios de ressignificação da relação afetiva de estudantes com a Matemática produzidos ao longo da implementação de uma sequência didática fundamentada na articulação entre o Desenho Universal para a Aprendizagem e os Critérios de Idoneidade Didática. A análise dos dados permitiu compreender que tais indícios não se manifestaram de forma imediata nem decorreram de um único fator, mas foram sendo construídos progressivamente a partir de experiências pedagógicas que favoreceram o

engajamento, a produção de sentido, o protagonismo estudantil e a ampliação das oportunidades de participação.

A triangulação entre os registros do diário de bordo, as produções dos estudantes, as fichas avaliativas e os demais instrumentos de produção de dados evidenciou que a ressignificação da relação afetiva com a Matemática não esteve associada à eliminação das dificuldades inerentes ao processo de aprendizagem. Ao contrário, os desafios permaneceram presentes, mas passaram a ser vivenciados em um ambiente pedagógico que valorizou a colaboração, a mediação docente, a contextualização dos conhecimentos matemáticos e o reconhecimento da diversidade dos estudantes.

Os resultados também evidenciam o potencial da articulação entre o Desenho Universal para a Aprendizagem e os Critérios de Idoneidade Didática como referencial para o planejamento de experiências matemáticas inclusivas. Enquanto o DUA orientou a antecipação de barreiras e a ampliação das possibilidades de participação e aprendizagem, os Critérios de Idoneidade Didática ofereceram parâmetros para qualificar o planejamento, as interações, os recursos mobilizados e as dimensões emocionais envolvidas no processo educativo. Essa complementaridade mostrou-se relevante para favorecer experiências de aprendizagem mais significativas e contribuir para a construção de novas formas de relação dos estudantes com a Matemática.

19

Embora os resultados estejam circunscritos ao contexto investigado e não tenham a pretensão de generalização, o estudo oferece elementos que podem subsidiar novas pesquisas sobre a articulação entre o Desenho Universal para a Aprendizagem e os Critérios de Idoneidade Didática em diferentes contextos e etapas da Educação Básica. Do mesmo modo, aponta para a necessidade de ampliar investigações que considerem a dimensão afetiva como componente constitutivo da aprendizagem matemática e do planejamento pedagógico inclusivo.

Por fim, compreende-se que promover uma relação mais positiva com a Matemática não depende exclusivamente da seleção de conteúdos ou de estratégias metodológicas específicas, mas da construção de ambientes de aprendizagem que reconheçam a diversidade dos estudantes, atribuam significado aos conhecimentos produzidos e favoreçam sua participação ativa no processo educativo. Nessa perspectiva, a ressignificação da relação afetiva com a Matemática revela-se menos como um resultado pontual da intervenção e mais como um processo construído nas interações, nas experiências compartilhadas e nas oportunidades de aprender com sentido.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2020.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.

CAST (Center for Applied Special Technology). **Universal Design for Learning Guidelines — Version 2.2**. Wakefield, MA: CAST, 2018.

CHACÓN, Inés María Gómez. *Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CRESWELL, John W.; POTH, Cheryl N. *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches*. 4. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2018.

GODINO, Juan D.; CONTRERAS, Ángel; FONT, Vicenç. *Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática*. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Grenoble, v. 26, n. 1, p. 39-88, 2006.

GODINO, Juan Díaz; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç. Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e da instrução matemática. *Acta Scientiae — Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 10, n. 2, p. 7-37, jul./dez. 2008.

GODINO, Juan D. Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, n. 20, p. 13-31, 2009.

McLEOD, Douglas B. **Research on affect in mathematics education: a reconceptualization**. In: GROUWS, Douglas A. (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan, 1992. p. 575-596.

SÁNCHEZ, Alicia; LEDEZMA, Carlos; FONT, Vicenç. **A proposal of integration of Universal Design for Learning and Didactic Suitability Criteria**. *Education Sciences*, v. 15, n. 7, art. 909, 16 jul. 2025. DOI: 10.3390/educsci15070909. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/educsci15070909>.