

**Critérios de idoneidade didática como dispositivo de formação com futuros professores de matemática: contribuições para a mobilização do raciocínio pedagógico**

**Criteria of didactic suitability as a training device with future mathematics teachers: contributions to the mobilization of pedagogical reasoning**

**Criterios de idoneidad didáctica como dispositivo de formación con futuros profesores de matemáticas: contribuciones para la movilización del razonamiento pedagógico**

**Critères d'idonéité didactique comme dispositif de formation avec de futurs enseignants de mathématiques : contributions à la mobilisation du raisonnement pédagogique**

Jean Carlo Francis Wanderley Graciano do Carmo<sup>1</sup>

Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais

Mestre em Educação Matemática

<https://orcid.org/0000-0002-5333-7876>

Douglas da Silva Tinti<sup>2</sup>

Universidade Federal de Ouro Preto

Doutor em Educação Matemática

<https://orcid.org/0000-0001-8332-5414>

## Resumo

O presente artigo objetiva investigar as possíveis contribuições dos critérios de idoneidade didática para a mobilização do raciocínio pedagógico em espaços formativos que envolvem futuros professores de matemática. Para tanto, utilizaram-se os pressupostos da pesquisa-formação para estruturar uma proposta formativa que abordou o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) nas aulas de matemática. Foram propostas cinco etapas: apresentação da perspectiva da ABP; planejamento de uma proposta ABP; avaliação da proposta utilizando a idoneidade didática como ferramenta; reformulação da proposta; e implementação no contexto escolar. Para a produção dos dados consideraram-se os seguintes instrumentos: gravações em áudio e vídeo; observação; diário de campo; registro dos participantes (proposta ABP elaborada); e grupo focal. Após o processo de organização dos dados oriundos da análise do componente “Relações” da idoneidade epistêmica, assumiram-se como categorias analíticas as etapas de compreensão, reflexão, transformação e novas formas de compreensão. A análise

---

<sup>1</sup> [jeancarlocarmo@gmail.com](mailto:jeancarlocarmo@gmail.com)

<sup>2</sup> [tinti@ufop.edu.br](mailto:tinti@ufop.edu.br)

evidenciou a contribuição da idoneidade didática para os processos de reflexão, novas formas de compreensão e transformação.

**Palavras-chave:** Conhecimento didático-matemático, Idoneidade didática, Ação e raciocínio pedagógico, Formação inicial de professores de matemática, Aprendizagem baseada em projetos.

### **Abstract**

The present article aims to investigate the possible contributions of didactic suitability criteria to the mobilization of pedagogical reasoning in formative spaces involving future mathematics teachers. To this end, we used the assumptions of research-based training to structure a formative proposal that addressed the use of Project-Based Learning (PBL) in Mathematics classes. Five stages were proposed: presentation of the PBL perspective, planning a PBL proposal, evaluation of the proposal using didactic suitability as a tool, reformulation of the proposal, and implementation in the school context. For data production, we considered the following instruments: audio and video recordings; observation; field diary; participant records (developed PBL proposal) and focus group. After organizing the data from the analysis of the "Relations" component of Epistemic Suitability, we assumed comprehension, reflection, transformation, and new forms of comprehension as analytical categories. The analysis highlighted the contribution of didactic suitability to processes of reflection, new forms of comprehension, and transformation.

**Keywords:** Didactic-mathematical knowledge, Didactic suitability, Pedagogical action and reasoning, Initial education of mathematics teachers, Project-based learning.

### **Resumen**

El presente artículo tiene como objetivo investigar las posibles contribuciones de los criterios de idoneidad didáctica para la movilización del razonamiento pedagógico en espacios formativos que involucran a futuros profesores de matemáticas. Para ello, utilizamos los supuestos de la investigación-formación para estructurar una propuesta formativa que abordó el uso del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en las clases de Matemáticas. Se propusieron cinco etapas: presentación de la perspectiva del ABP, planificación de una propuesta de ABP, evaluación de la propuesta utilizando la idoneidad didáctica como herramienta, reformulación de la propuesta e implementación en el contexto escolar. Para la producción de datos, consideramos los siguientes instrumentos: grabaciones de audio y video; observación; diario de campo; registros de los participantes (propuesta de ABP elaborada) y

grupo focal. Después de organizar los datos del análisis del componente "Relaciones" de la Idoneidad Epistémica, asumimos la comprensión, reflexión, transformación y nuevas formas de comprensión como categorías analíticas. El análisis destacó la contribución de la idoneidad didáctica a los procesos de reflexión, nuevas formas de comprensión y transformación.

**Palabras clave:** Conocimiento didáctico-matemático, Idoneidad didáctica, Acción y razonamiento pedagógico, Formación inicial de profesores de matemáticas, Aprendizaje basado en proyectos.

### Résumé

Cet article vise à étudier les contributions possibles des critères de pertinence didactique à la mobilisation du raisonnement pédagogique dans les espaces de formation impliquant les futurs professeurs de mathématiques. À cette fin, nous avons utilisé les postulats de la recherche-formation pour structurer une proposition de formation qui abordait l'utilisation de l'Apprentissage par Projet (ABP) dans les cours de mathématiques. Cinq étapes ont été proposées : présentation de la perspective de l'ABP, planification d'une proposition ABP, évaluation de la proposition en utilisant la pertinence didactique comme outil, reformulation de la proposition et mise en œuvre dans le contexte scolaire. Pour la production de données, nous avons considéré les instruments suivants : enregistrements audio et vidéo ; observation ; journal de terrain ; enregistrements des participants (proposition ABP élaborée) et groupe de discussion. Après avoir organisé les données de l'analyse du composant "Relations" de la Pertinence Épistémique, nous avons adopté la compréhension, la réflexion, la transformation et les nouvelles formes de compréhension comme catégories analytiques. L'analyse a souligné la contribution de la pertinence didactique aux processus de réflexion, de nouvelles formes de compréhension et de transformation.

**Mots-clés :** Connaissance didactico-mathématique, Pertinence didactique. Action et raisonnement pédagogique, Formation initiale des enseignants de mathématiques, Apprentissage basé sur les projets.

## **Critérios de idoneidade didática como dispositivo de formação com futuros professores de matemática: contribuições para a mobilização do raciocínio pedagógico**

Ao longo dos anos, o debate acerca do conhecimento do professor foi impulsionado pela noção proposta por Shulman (1986) de “*pedagogical content knowledge*”, dada sua contribuição para discutir esse foco investigativo em diferentes áreas de conhecimento. No âmbito da Educação Matemática brasileira, pesquisadores do campo da formação de professores têm buscado compreender, por meio de diferentes lentes teóricas, os conhecimentos do professor que ensina matemática. Dentre essas lentes, podemos destacar algumas perspectivas: *Mathematics Teachers' Specialized Knowledge* (MTSK), proposta por Carrillo et al. (2013); Conhecimento Matemático para o Ensino, proposta por Ball et al. (2008); e Conhecimento Didático-Matemático (CDM), proposta por Godino (2009).

Tal movimento tem contribuído para o planejamento dos diferentes espaços formativos nos quais os professores podem se inserir com vistas a mobilizar conhecimentos próprios da docência e, consequentemente, colaborar com o processo de desenvolvimento profissional docente. Dentre esses espaços, destacamos o Programa Residência Pedagógica (PRP), que foi criado por meio da *Portaria n.º 38, de 28 de fevereiro de 2018*<sup>3</sup>, pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). O PRP foi estabelecido com o objetivo central de apoiar as instituições formadoras na elaboração de propostas que incentivem a relação entre teoria e prática na formação de futuros professores.

Na compreensão de Silva e Tinti (2021), as propostas de subprojetos de matemática inseridas nos projetos institucionais do PRP poderiam ser planejadas de modo a potencializar a mobilização de conhecimentos nos futuros professores. Tomando por base a perspectiva do CDM, os autores exemplificam os possíveis conhecimentos que poderiam ser mobilizados em cada uma das ações previstas nos editais do PRP.

Em consonância com as ideias de Silva e Tinti (2021), elegemos a perspectiva do CDM para subsidiar a escrita do presente artigo. Tal escolha se deu, também, pelo fato de que essa perspectiva tem sido assumida pelo Núcleo de Estudos, Pesquisas e Práticas de Formação de Professores que Ensinam Matemática (Nepefem)<sup>4</sup> para investigar o conhecimento do professor que ensina matemática. Ademais, considerando as particularidades do CDM, optamos por direcionar nossa atenção para a idoneidade didática, pelo fato de essa ser uma ferramenta conceitual que permite avaliar a adequação das práticas pedagógicas em relação aos objetivos

<sup>3</sup> A Portaria pode ser acessada em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/01032018-portaria-n-38-de-28-02-2018-residencia-pedagogica-pdf>

<sup>4</sup> <https://sites.ufop.br/nepefem>

educacionais, às características dos alunos e aos recursos disponíveis, entre outros. Assim, por meio de uma análise sistemática das seis facetas da idoneidade didática, propostas por Godino (2009), é possível identificar os pontos de melhoria e refletir sobre as estratégias mais adequadas para maximizar a aprendizagem dos alunos.

Para além dessa característica, os dados da pesquisa de mestrado que desenvolvemos (Carmo, 2024) possibilitaram perceber que a idoneidade didática pode ser assumida como um dispositivo de formação com vistas a mobilizar o processo de Ação e Raciocínio Pedagógico, proposto por Shulman (1987). Em linhas gerais, esse processo destaca a importância da reflexão contínua sobre a prática, promovendo a integração entre diferentes tipos de conhecimento e a adaptação constante às necessidades educacionais.

Desse modo, o presente artigo objetiva investigar as possíveis contribuições dos critérios de idoneidade didática para a mobilização do raciocínio pedagógico em espaços formativos que envolvem futuros professores de matemática. Com vistas a atingir esse objetivo, elegemos uma ação desenvolvida no âmbito de um subprojeto de matemática do PRP que buscou discutir a utilização da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática.

### **O conhecimento do professor**

Para atingir o objetivo proposto para o presente artigo, discorreremos sobre o conhecimento do professor nas perspectivas de Lee Shulman e de Juan Godino. Nesse sentido, apresentamos as perspectivas do processo de Ação e Raciocínio Pedagógico e da idoneidade didática.

### **O conhecimento do professor na perspectiva de Lee Shulman**

Na perspectiva da formação docente, um dos assuntos que deram origem às investigações envolve os conhecimentos que os professores precisam possuir para ensinar. Até a década de 1980, o conhecimento dos professores era pouco estudado em ambiente acadêmico. À vista disso, Shulman (1986) inicia o desenvolvimento de alguns construtos – um deles é o conhecimento base para o ensino – e inicialmente propõe três categorias de conhecimento do professor, conforme mostra a Figura 1.

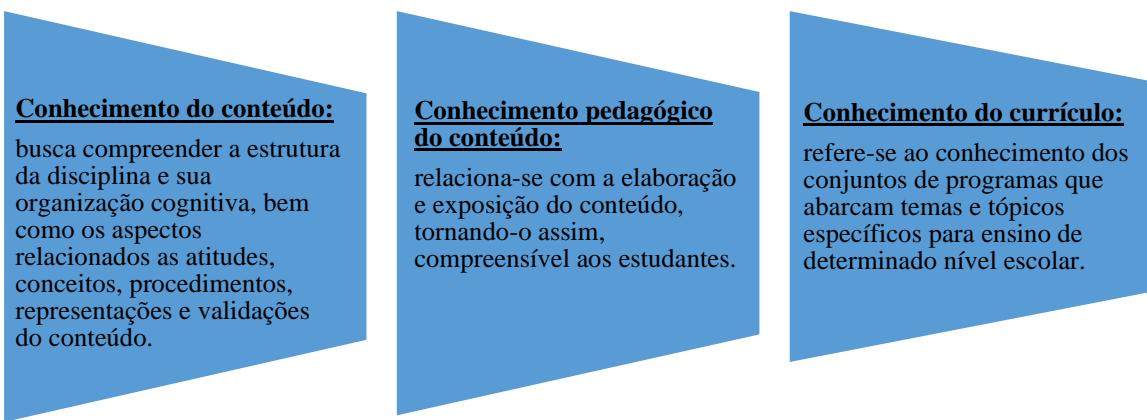


Figura 1.  
*Conhecimento base para o ensino. Adaptado de Shulman (1986)*

Mais tarde, no ano de 1987, quando o quadro teórico foi revisado, quatro tipos de conhecimentos base foram adicionados, conforme mostrado na Figura 2.

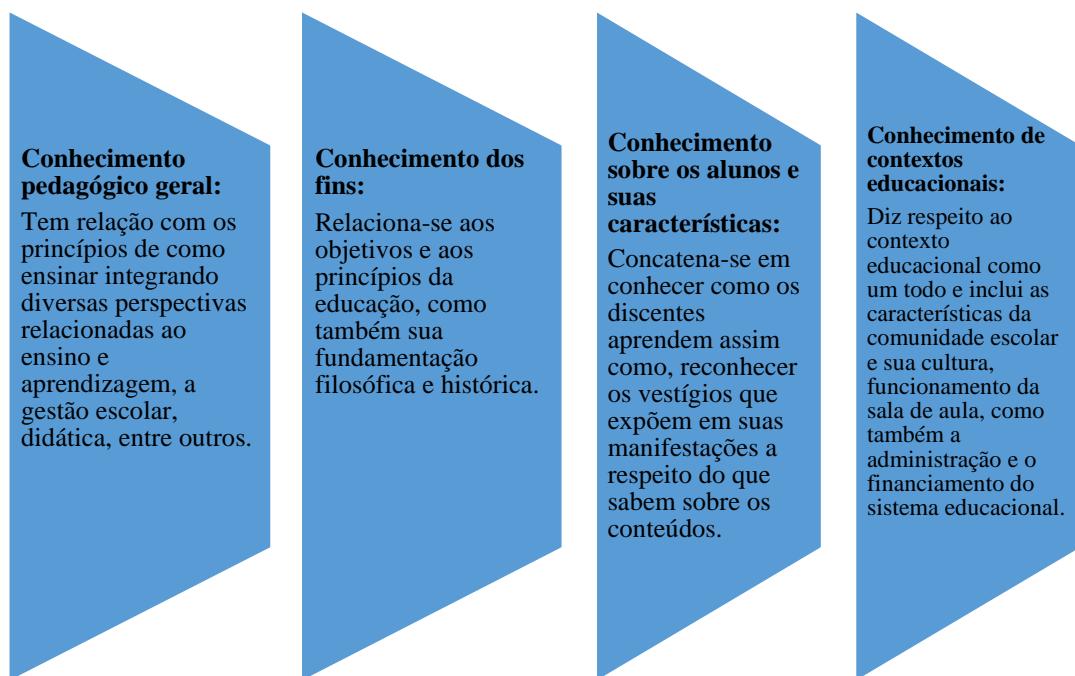


Figura 2.  
*Conhecimento base para o ensino. Adaptado de Shulman (1987)*

De acordo com Shulman (1986, 1987), a base do conhecimento do professor é composta por diferentes tipos de conhecimentos, incluindo o conhecimento do conteúdo, o conhecimento

pedagógico do conteúdo, o conhecimento do currículo, o conhecimento pedagógico geral, o conhecimento dos fins, o conhecimento sobre os alunos e suas características e o conhecimento de contextos educacionais. Cada um desses tipos de conhecimento é importante para a prática docente e pode ser construído gradualmente ao longo do tempo. Uma vez enumerados os sete tipos de conhecimentos, faz-se necessário nos aprofundarmos um pouco na construção do conhecimento pedagógico do conteúdo, pois nele Shulman (1987) apresenta um processo importante para esta investigação, o processo de Ação e Raciocínio Pedagógico.

### O processo de Ação e Raciocínio Pedagógico

Inicialmente apresentado por Shulman (1987), o conceito de *processes of pedagogical reasoning and action*, ou seja, o processo de Raciocínio e Ação Pedagógica, descreve uma série de etapas que ocorrem durante as práticas de ensino, visando principalmente capacitar os professores-alunos a adquirir conhecimentos sobre a maneira de ensinar diversas disciplinas, para alunos diversos e em diferentes contextos.

Esse processo envolve seis etapas (Figura 3): compreensão de propósitos e estruturas de conteúdo; transformação das ideias compreendidas para serem ensinadas; instrução; avaliação; reflexão; e nova compreensão.



Figura 3.

*Fases do Modelo de Ação e Raciocínio Pedagógico (Backes et al., 2017, p. 6)*

A seguir, descrevemos brevemente as seis etapas mencionadas.

**Compreensão:** é a ação do professor de compreender o material ou o tema de sua aula; envolve entender o processo de compreensão, desde o primeiro contato com o conteúdo em si até sua conexão com a disciplina e os objetivos curriculares. Nessa etapa, os professores

transformam o conteúdo de modo a tornar mais claro para si mesmos o entendimento dos objetivos curriculares, das estruturas do campo de conhecimento e das relações deste com os objetivos formativos e escolares. Shulman (2014, p. 217) afirma: “esperamos que os professores entendam o que ensinam e, quando possível, entendam-no de muitas maneiras”.

Portanto, a compreensão visa que os estudantes-professores diversifiquem ao máximo suas formas de compreensão, conhecimento e interpretação do assunto, a fim de transmitir isso aos estudantes.

*Transformação*: essa etapa inclui a ponderação das opções didáticas e pedagógicas selecionadas pelo educador, ajustadas de acordo com as particularidades dos estudantes. No processo de transformação, o docente escolhe os recursos que empregará, levando em conta a relevância do conteúdo, a duração da atividade e a estratégia pedagógica mais adequada para a classe. A fim de viabilizar a transformação dos conhecimentos sobre o conteúdo, Shulman (1986) propõe a integração de cinco distintos subprocessos: (1) Preparação ou Interpretação Crítica: pode ser examinada considerando tanto os critérios utilizados na escolha dos materiais didáticos quanto o julgamento da sua relevância em relação aos objetivos, ao contexto e às necessidades individuais de cada aluno; (2) Expressão das Concepções: implica a utilização de análises, ilustrações, metáforas, exemplos, experimentações, simulações, dramatizações, músicas, filmes, estudos de caso, demonstrações e outras maneiras de representar o conteúdo para os alunos; (3) Seleção de Abordagens Pedagógicas: abrange não apenas a aplicação de métodos de ensino convencionais, mas também a adoção de estratégias de ensino alternativas; (4) Ajustes: todas as alterações que podem ser introduzidas na prática educativa com o propósito de facilitar a compreensão do conteúdo pelos alunos; e (5) Adaptações Colaborativas: nelas, o desafio consiste não apenas em considerar as características individuais e distintas de cada aluno, mas também em analisá-las de maneira conjunta e integrada.

Essas formas de transformação, esses aspectos do processo pelo qual se vai da compreensão pessoal à preparação da compreensão por outrem são a essência do ato de raciocinar pedagogicamente, do ensinar como pensamento e do planejar – implícita ou explicitamente – o exercício da docência. (Shulman, 2014, p. 217)

Durante essa etapa, o educador decide recomendar a exploração de um capítulo de um livro, a análise de um texto ou a visualização de um vídeo, que podem ser disponibilizados com antecedência ou apresentados em sala de aula; e escolhe entre ministrar uma aula expositiva, conduzir atividades práticas ou organizar uma visita técnica, podendo ou não atribuir tarefas para serem entregues – e isso pode ou não influenciar a avaliação. Esse estágio envolve um considerável processo de reflexão, uma vez que provavelmente incorporará aprendizados de

experiências anteriores e aproveitará o conhecimento adquirido ao longo da trajetória de ensino do professor.

*Ensino*: abrange a avaliação do desempenho visível de alunos e professores na aplicação de diversas abordagens de ensino, tratando de aspectos pedagógicos, como o ordenamento de ambientes de ensino e aprendizagem; e envolve o uso de explicações, descrições e demonstrações que sejam claras e facilmente compreensíveis para os alunos. Monitorar, assessorando os alunos com ideias ou desafios; e interagir com eles são atividades que se baseiam nas reflexões e escolhas feitas na etapa anterior, a fase de transformação. Shulman (2014, p. 219) infere que “a instrução abrange, consequentemente, a gestão, a explicação, a discussão e todas as características observáveis do ensino direto e heurístico eficaz, aspectos esses que já estão amplamente documentados na literatura da pesquisa sobre ensino eficaz”.

*Avaliação*: está relacionada tanto aos procedimentos formais de avaliação do progresso e aprendizado dos estudantes quanto à obtenção de informações subjetivas por meio da interação com eles. Essas informações dizem respeito ao desempenho e ao aprendizado dos alunos, conforme avaliado pela prática do professor, abrangendo tanto a análise do desempenho individual de cada aluno quanto o desempenho da turma como um todo. Nesse contexto, a avaliação não se concentra nos alunos em si, mas sim no desempenho e na influência do estudante-professor na consecução dos objetivos educacionais.

Shulman (2014, p. 221) explana que “entender o que um aluno entende requer um domínio profundo tanto do material a ser ensinado como dos processos de aprendizado. Essa compreensão precisa ser específica para cada matéria escolar e para tópicos individuais dentro da matéria”.

Portanto, quer seja por meio de *feedback* direto ou indireto, de maneira formal ou informal, a finalidade da fase de avaliação no processo de pensamento pedagógico é obter informações sobre a prática docente, em relação ao aprendizado dos alunos e à capacidade do professor de adaptar seus próprios conhecimentos para torná-los compreensíveis para os estudantes.

*Reflexão*: investiga o modo como a prática pedagógica selecionada pelo professor se desenvolveu, com o propósito de reavaliá-la se não tiver sido bem-sucedida, identificando em que momento ela falhou e promovendo mudanças para garantir que essa abordagem possa atender às necessidades de todos os alunos. Conforme Shulman (2014, p. 221), “isso é o que faz um professor quando olha para o ensino e o aprendizado que acabaram de ocorrer e reconstrói, reencena e/ou recaptura os eventos, as emoções e as realizações”. Assim, há também

a oportunidade de refletir sobre o que funcionou bem, considerando se deve ser mantido ou alterado.

*Novas formas de compreender:* essa etapa é simbolizada como o encerramento de um ciclo, marcando o início de uma nova reflexão. Conforme destacado por Shulman (2014, p. 222),

assim, chegamos ao novo começo, à expectativa de que, por meio de atos de ensino pensados e lógicos, o professor atinja uma nova compreensão, tanto dos propósitos e dos conteúdos a serem ensinados como dos alunos e dos próprios processos didáticos.

Essa nova partida, como mencionada pelo autor, está ligada às novas compreensões dos professores em relação às suas práticas e métodos de ensino, resultantes das experiências que acumularam durante o ciclo. Nesse contexto, as reflexões sobre as práticas pedagógicas revelam que um determinado conhecimento pode ser aplicado para resolver uma situação-problema específica naquele momento ou em momentos subsequentes. Isso decorre do entendimento de que uma nova compreensão a respeito de um conhecimento anteriormente adquirido resultará em uma nova perspectiva, que servirá como base para futuros ensinamentos.

Embora o processo de Ação e Raciocínio Pedagógico proposto por Shulman (1987, 2014) seja apresentado em seis etapas, tanto ele quanto outros autores ressaltam que sua aplicação nas práticas pedagógicas não precisa ser sequencial ou hierárquica (Altet, 2001; Salazar, 2005; Tardif & Raymond, 2000). Outro ponto importante a ser ressaltado – conforme enfatizado por Behets e Vergauwen (2006), Ennis (1994) e Park e Oliver (2008) – é que a natureza dinâmica, instável e imprevisível das práticas pedagógicas impede sua organização e estruturação prévia, colocando o estudante-professor diante do desafio de lidar simultaneamente com essas questões, a fim de atingir seus objetivos e promover a aprendizagem dos alunos.

O processo de Ação e Raciocínio Pedagógico é um elemento essencial na construção do conhecimento pedagógico do conteúdo e requer uma combinação de diferentes tipos de conhecimento. Assim, na perspectiva de Shulman (1987), o conhecimento do professor é uma construção teórica que inclui diferentes saberes que formam a base do ensino, mas é por meio do processo de Ação e Raciocínio Pedagógico que esse conhecimento é acionado, relacionado e construído.

## O conhecimento didático-matemático

Godino (2009) e Godino et al. (2017) sugerem um conjunto de categorias de análise dos conhecimentos matemáticos e didáticos do docente que são complementadas e elaboradas com recursos do Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS).

O EOS tem se apresentado como um constructo teórico em evolução, e sua gênese está nos estudos do grupo de pesquisa Teoría y Metodología de Investigación en Educación Matemática da Universidade de Granada, na Espanha. Dessa forma, por meio de múltiplas óticas e embasamento científico a respeito do saber matemático, seu ensino e aprendizagem, Godino e colaboradores mostram um instrumento teórico intitulado de CDM.

A Figura 4 mostra as características e os níveis do saber do docente que, conforme Godino (2009, p. 21, tradução nossa), “se trata de um modelo ‘poliédrico’ cuja representação em planta indica as várias facetas a levar em conta em um processo de estudo e a elevação indica quatro



Figura 4.

*Facetas e níveis do conhecimento do professor (Godino, 2009, p. 21)*

Sob essa ótica, Godino (2009) sugere analisar os CDM em seis facetas, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1.

*Facetas e níveis do conhecimento do professor. Adaptado de Godino (2009)*

Faceta	Descrição
Epistêmica	Conhecimento matemático relativo ao contexto institucional em que se realiza o processo de estudo e a distribuição dos diversos conteúdos no currículo.
Cognitiva	Conhecimentos pessoais dos estudantes e progresso da aprendizagem.
Afetiva	Estados afetivos (atitudes, emoções, crenças, valores) de cada aluno em relação aos objetos matemáticos e ao processo de estudo seguinte.
Mediacional	Recursos tecnológicos e alocação de tempo às diferentes ações e processos.

Interacional	Padrões de relação entre professor e estudante, e seu sequenciamento orientado para a fixação e negociação de significados.
Ecológica	Sistema de relações com o entorno social, político, econômico, ... que suporta e condiciona o processo de estudo.

Sobre as facetas, Godino (2009) propõe os níveis de investigação didática mostrados na

Tabela 2.

Tabela 2

*Níveis de análise didática. Adaptado de Godino (2011, 2017, 2021) e Andrade (2014)*

Níveis	Descrição
Práticas matemáticas e didáticas	Descrição das ações realizadas para resolver as tarefas matemáticas propostas para contextualizar os conteúdos e promover a aprendizagem. As linhas gerais de atuação do professor e dos alunos também são descritas.
Configurações de objetos e processos (matemáticos e didáticos)	Descrição dos objetos e processos matemáticos envolvidos na realização das práticas, bem como daqueles que delas emergem. O objetivo deste nível é descrever a complexidade dos objetos e significados das práticas matemáticas e didáticas como fator explicativo dos conflitos na sua realização e da progressão da aprendizagem.
Configurações didáticas	Contempla as interações entre docente e aluno, objetivando a identificação e a descrição dessas interações, relacionando-as com a aprendizagem do aluno (trajetória cognitiva).
Normas e metanormas	Identificação da teia de regras, hábitos, normas que condicionam e possibilitam o processo de estudo e afetam cada faceta e suas interações.
Idoneidade didática	Identificação de possíveis melhorias no processo de estudo que aumentem a idoneidade didática.

Considerando o objetivo do presente artigo, a seguir, dedicamo-nos a discutir a perspectiva da idoneidade didática.

### A idoneidade didática

Segundo Breda et al. (2018), a idoneidade didática pode ser compreendida como

o grau em que um processo de ensino-aprendizagem (ou parte dele) reúne certas características que permitem qualificá-lo como ótimo ou adequado para conseguir a adaptação entre os significados pessoais alcançados pelos estudantes (aprendizagem) e os significados institucionais pretendidos ou implementados (ensino), tendo em vista as circunstâncias e os recursos disponíveis (ambiente). (p. 268, tradução nossa)

A Figura 5 elucida o modo como a idoneidade didática é simbolizada e quais são suas proporções.

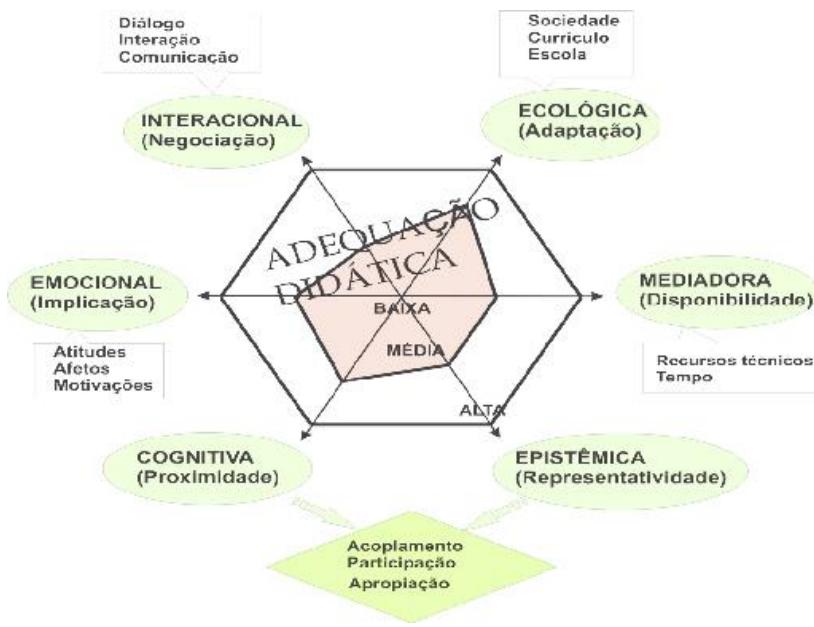


Figura 5.

*Representação da idoneidade didática e suas facetas (Godino et al., 2008, p. 24)*

Dessa forma, Godino (2009, p. 24, tradução nossa) afirma que “a Idoneidade Didática ocorre quando há uma articulação coerente e sistêmica dessas seis facetas”, que podemos compreender como apresentamos na Tabela 3.

Tabela 3.

*Idoneidade didática. Adaptado de Godino (2011, 2017) e Andrade (2014)*

Facetas	Descrição
Epistêmica	Refere-se ao grau de representatividade dos significados institucionais implementados (pretendido) a respeito de um significado de referência.
Cognitiva	Expressa o grau em que os significados pretendidos/implementados estão na zona de potencial desenvolvimento dos alunos, bem como a proximidade dos significados pessoais alcançados aos significados pretendidos/implementados.
Afetiva	Grau de envolvimento (interesse, motivação) dos alunos em processo de estudo. A idoneidade afetiva está relacionada a ambos com fatores que dependem da instituição e com fatores que dependem basicamente do aluno e de sua história escolar anterior.
Mediacional	Grau de disponibilidade e adequação de recursos materiais e tempo necessários ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.
Interacional	Refere-se a avaliar se as interações resolvem dúvidas e dificuldades dos alunos.
Ecológica	Grau em que o processo de estudo se encaixa no projeto do centro educacional, da escola e da sociedade e condicionamento do ambiente em que se desenvolve.

De acordo com Breda et al. (2015), as seis facetas da idoneidade didática são propícias a acontecer em níveis alto, médio ou baixo. O hexágono regular, que simboliza a idoneidade didática e suas proporções, mostra uma adequação máxima de um processo ou uma pesquisa, enquanto o hexágono irregular interno mostra o que foi plenamente atingido (Figura 7).

Embora exista a diferenciação entre as seis facetas, estas não são analisadas de maneira separada, pois, na execução de uma atividade matemática, o docente usa os diferentes significados (faceta epistêmica), adaptando os variados processos a conhecimentos, capacidades, contextos e atenção de seus alunos (facetas interacional, cognitiva, ecológica e afetiva) e administrando os recursos materiais e temporais (faceta mediacional).

Nesse sentido, segundo as facetas epistêmica, cognitiva, interacional, mediacional, afetiva e ecológica, a idoneidade didática é uma ferramenta que sustenta a reflexão sobre a prática didática, permitindo a percepção de adequações didáticas do processo de ensino e aprendizagem.

Em sequência, mostraremos o agrupamento de indicadores observáveis que constroem cada uma das seis facetas da idoneidade didática, possibilitando a avaliação do grau de adequação de cada elemento do processo ou da pesquisa desejada. São propostos, para cada uma das facetas, componentes e indicadores que podem, conforme Godino (2011), ser aplicados em diversos contextos, como: no desenvolvimento de uma unidade didática, em uma aula, em um curso, em uma proposta curricular ou mesmo no planejamento de um conteúdo. Ademais, conforme o autor, podemos utilizar essas estratégias para estudar aspectos parciais de um material didático, das respostas de alunos e de atividades específicas. Assim, os critérios de idoneidade didática podem servir *a priori* para instruir os processos de ensino e aprendizagem de matemática e *a posteriori* para avaliar os resultados alcançados desde a sua implementação.

Com isso, o modelo teórico elaborado por Godino e colaboradores articula as noções de competências de análise didática e o conhecimento didático-matemático do professor, apresentando metodologias de apoio à reflexão sobre a prática didática, sua valorização e progressão.

A idoneidade didática permite, assim, o desenvolvimento de competências de análise que têm potencial para contribuir para o desenvolvimento dos futuros professores já na formação inicial, tendo em vista que estes constroem e reconstruem seus conhecimentos por meio das experiências e práticas vivenciadas em seu processo formativo.

Conforme Godino e Batanero (2009), os processos de orientação (reflexão guiada) não são somente sobre a reflexão que surge da prática de futuros professores, mas também devem estar presentes nas atividades que são realizadas nos processos de formação acadêmica.

Possibilitar aos licenciandos oportunidades de conhecer e colocar em prática – e refletir sobre eles – as diferentes abordagens e metodologias no processo de ensino e aprendizagem da matemática e os conhecimentos que eles articulam nesses processos pode contribuir para a repercussão de suas futuras práticas em sala de aula.

## Percorso metodológico

Para investigar as possíveis contribuições dos critérios de idoneidade didática para a mobilização do raciocínio pedagógico em espaços formativos que envolvem futuros professores de matemática, optamos por desenvolver uma pesquisa de natureza qualitativa. Segundo Sandín Esteban (2010), a pesquisa qualitativa possui diversos usos e significados que foram se transformando ao longo da história. Para essa autora, “a pesquisa qualitativa é uma atividade sistemática orientada à compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais, à transformação de práticas e cenários socioeducativos, à tomada de decisões e também ao descobrimento e desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos” (Sandín Esteban, 2010, p. 127).

Dentro do campo das pesquisas qualitativas, optamos por adotar os princípios da pesquisa-formação, na qual, de acordo com Nóvoa (1995, p. 15), “a pessoa é simultaneamente objeto e sujeito da formação”. A escolha por esse tipo de pesquisa justifica-se por ser o mais adequado para os objetivos relacionados à pesquisa e à formação, já que estabelecemos uma relação de mediação entre o pesquisador e os residentes, além dos preceptores, contemplando a possibilidade de mudanças nas práticas dos sujeitos em formação, incluindo os autores do presente artigo.

Para responder ao objetivo proposto, buscamos respaldo nos dados produzidos a partir de uma pesquisa de mestrado (Carmo, 2024) que assumiu o PRP como espaço de formação. Entre as ações de um subprojeto de matemática, foi proposto o estudo da perspectiva da ABP. Assim, estruturaram-se as seguintes etapas para a proposta formativa: i) apresentação da perspectiva da ABP; ii) elaboração de um plano de ensino na perspectiva da ABP; iii) reflexão e avaliação da proposta elaborada tomando a idoneidade didática como dispositivo de formação; e vi) reformulação da proposta. Após a reformulação, os participantes tiveram a oportunidade de implementar a proposta no contexto escolar e, depois, refletir sobre os resultados e as adequações que ainda seriam necessárias. Acompanhamos esse processo, mas não podemos relatar os dados no presente artigo em função da aprovação do Comitê de Ética<sup>5</sup>.

A proposta formativa foi realizada com os 11 estudantes – que participavam do subprojeto matemática do PRP e foram denominados de residentes – da Licenciatura em Matemática de uma Instituição de Ensino Superior (IES) da esfera federal, situada em Minas Gerais. Também participaram do estudo 3 professores de matemática que atuam na educação básica, denominados preceptores.

---

<sup>5</sup> Processo CAE: 66728222.5.0000.5150

Na segunda etapa da proposta formativa, os participantes foram organizados em grupos para desenvolverem propostas de implementação da ABP nas escolas-campo. Os dados que selecionamos para o presente artigo referem-se ao Subgrupo 1, formado por um preceptor bolsista e um residente bolsista. Todos os participantes aceitaram participar da pesquisa e assinaram o Termo Circunstanciado Livre Esclarecido (TCLE).

Para a produção dos dados consideramos os seguintes instrumentos: gravações em áudio e vídeo; observação; diário de campo; registro dos participantes (proposta ABP elaborada) e grupo focal. O grupo focal assumiu a idoneidade didática como dispositivo de formação.

Na organização dos dados, em um primeiro momento, foram feitas as transcrições dos encontros da proposta formativa. Posteriormente, buscamos triangular os dados considerando as seis dimensões da idoneidade didática. Por fim, como o presente estudo é um recorte de uma investigação de mestrado concluída – e em virtude da limitação de páginas –, optamos por focalizar os dados relativos à idoneidade epistêmica, com foco nos indicadores do componente “Relações”.

Definido esse conjunto de dados, buscamos analisá-los à luz do processo de Ação e Raciocínio Pedagógico proposto por Shulman (1987), assumindo quatro de suas etapas como categorias analíticas.

### **Análise e discussão dos dados**

Considerando os dados oriundos da análise do componente “Relações” da idoneidade epistêmica, optamos por organizar a análise de modo a buscar evidenciar as contribuições da idoneidade didática na condição de um dispositivo de formação contributivo para o processo de Ação e Raciocínio Pedagógico. Assim, buscaremos refletir e exemplificar as etapas de compreensão, reflexão, transformação e novas formas de compreensão. Dadas as limitações impostas pelo Comitê de Ética, não apresentaremos dados sobre os processos de ensino e avaliação – mas eles serão considerados para realizarmos algumas inferências nas considerações finais. Contudo, estamos discorrendo sobre um processo cílico e não hierarquizado. Assim, a fragmentação que aqui propomos é para efeito analítico.

### **Compreensão**

Na fase de Compreensão, apresentamos o modo como ocorreram as quatro etapas da investigação, compostas por: apresentação da perspectiva da ABP; elaboração da proposta de ABP pelos participantes; avaliação da proposta de ABP pelos participantes utilizando a

idoneidade como ferramenta; e implementação da proposta elaborada pelos participantes e da proposta formativa desenvolvida pelo Subgrupo 1.

Na primeira etapa, o pesquisador apresentou aos participantes a perspectiva da ABP, enfatizando sua relevância e aplicabilidade no contexto educacional. Os objetivos da ABP foram apresentados aos participantes e discutiu-se sobre o modo como essa abordagem pode contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem e favorecer o engajamento dos alunos. Esse processo vai ao encontro das ideias de Shulman (2014) ao abordar a perspectiva das bases do conhecimento para o ensino.

Na segunda etapa, os participantes foram divididos em pequenos grupos para promover a colaboração. Cada grupo teve que discutir e planejar uma proposta de projeto baseada na ABP, respeitando as características dos respectivos contextos educacionais em que estava inserido. Além disso, cada grupo escolheu um tema específico para seu projeto, que incluiu, também, os objetivos de aprendizagem, as atividades, as avaliações e os recursos necessários para implementá-lo. Essa abordagem colaborativa não apenas reforça a compreensão do conteúdo entre os participantes, mas também simula a realidade dinâmica das salas de aula, na qual, consoante Shulman (2014), a compreensão deve ser constantemente adaptada e aplicada de forma prática.

A seguir, apresentamos, na Figura 6, a proposta elaborada pelo Subgrupo 1.

#### ÂNCORA DO PROJETO:

Diário TV 2ª Edição

### Planejamento financeiro auxilia famílias a controlarem gastos mensais - 12/01/2023

5 min

Além disso, planejar as finanças pode ajudar a guardar dinheiro para gastar ou investir.

Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/11275483/>

## Planejamento financeiro é aliado para ter uma vida mais tranquila e conquistar sonhos e objetivos

Primeiro passo é fazer controle de tudo aquilo que você paga (despesas) e recebe como renda (salários e rendimentos) para conseguir planejar a sua vida.

Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/economia/educacao-financeira-no-parana/noticia/2022/11/11/planejamento-financeiro-e-aliado-para-ter-uma-vida-mais-tranquila-e-conquistar-sonhos-e-objetivos.ghtml>

#### QUESTÃO MOTRIZ:

Quanto você está investindo em você e no seu futuro?

#### RECURSOS:

Laboratório de informática, calculadora, papel, caneta, lápis, borracha, régua.

Pesquisar: o que são gastos fixos e variáveis (ativos e passivos) e citar exemplos. Fazer apresentação (debate).

**TEMPO DE APLICAÇÃO**

4 aulas (1 aula para apresentação da âncora, da questão motriz e do projeto, 1 aula para pesquisa, 1 aula para elaboração da tabela, 1 aula para o debate)

1 semana de intervalo para organização dos dados para preenchimento da tabela.

**ARTEFATO:**

Elaboração de uma tabela com os gastos (fixos e variáveis) e rendas (fixas e variáveis) e uma análise geral. Apresentar a análise final (debate).

**AVALIAÇÃO:**

Desenvolvimento em sala de aula (incluindo a pesquisa e o debate), construção da tabela e apresentação das conclusões.

Figura 6.

*Primeira versão do projeto elaborado pelo Subgrupo 1 (Carmo, 2024, p. 106)*

Na terceira etapa, após a elaboração das propostas, os participantes utilizaram uma matriz de critérios de idoneidade didática para avaliar suas propostas em conformidade com Godino (2009). Isso incluiu aspectos como relevância dos conteúdos, adequação das atividades de aprendizagem e alinhamento com os objetivos educacionais. O *feedback* foi coletado e discutido em grupo, permitindo aos participantes revisar suas propostas com base nas avaliações e sugestões recebidas. Esse processo de avaliação crítica e *feedback* é fundamental na pedagogia, conforme indicado por Shulman (2014), pois permite aos educadores refletir sobre sua compreensão do conteúdo e sobre as estratégias de ensino, garantindo que as abordagens sejam pertinentes e eficazes.

Por fim, na quarta etapa, os projetos desenvolvidos foram implementados em um ambiente de sala de aula, permitindo aos participantes observar e analisar a eficácia de suas abordagens ABP na prática. O pesquisador acompanhou a implementação das propostas, fazendo observações e registrando os resultados em diários de campo. Essa etapa foi crucial para coletar dados sobre a interação dos alunos com a ABP e observar os impactos na aprendizagem.

### Reflexão

Na etapa de Reflexão, utilizou-se a idoneidade didática como ferramenta. Considerando a amplitude dos dados produzidos na pesquisa (Carmo, 2024), neste artigo apresentamos os dados referentes à idoneidade epistêmica, que inclui cinco componentes: situações-problema, linguagens, regras, argumentos e relações. Cada componente possui seus próprios indicadores, que serão detalhados mais adiante neste estudo. Dada essa amplitude, optamos por focalizar o componente “Relações”.

A idoneidade epistêmica aborda o grau de representatividade dos significados institucionais implementados (pretendidos) sobre um sentido de base. Com isso, é fundamental observar o modo como foram produzidos os objetos presentes no processo de análise, como: situações-problema; linguagens; regras; argumentos; e relações. Nesse sentido, Godino (2011) sugere, conforme apresentado na Tabela 4, cinco elementos como componentes e parâmetros de idoneidade epistêmica.

Tabela 4

*Componentes e indicadores de idoneidade epistêmica (Godino, 2011, p. 9, tradução nossa)*

Componentes	Indicadores
Situações-problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresenta-se uma amostra representativa e articulada de situações de contextualização, exercício e aplicação.</li> <li>- Propõem-se situações de geração de problemas (problematização).</li> </ul>
Linguagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usam-se diferentes modos de expressar a matemática (verbal, gráfico, simbólico), traduções e conversões entre eles.</li> <li>- Nível de linguagem adequado aos alunos a quem se dirige.</li> <li>- Propõem-se situações de expressar e interpretar a matemática.</li> </ul>
Regras (definições, proposições, procedimentos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As definições e os procedimentos são claros e coerentes e estão adaptados ao nível educacional a que se dirigem.</li> <li>- Apresentam-se os enunciados e os procedimentos fundamentais do tema para o nível educativo dado.</li> <li>- Propõem-se situações em que os alunos tenham que generalizar definições, proposições e procedimentos.</li> </ul>
Argumentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As explicações, provas e demonstrações são adequadas ao nível educacional a que se dirigem.</li> <li>- Promovem-se situações em que o aluno tenha que argumentar.</li> </ul>
Relações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições etc.) relacionam-se e conectam-se entre si.</li> <li>- Identificam-se e articulam-se os diversos significados dos objetos que influenciam na prática matemática.</li> </ul>

Usando essa perspectiva como ferramenta analítica, os participantes e o pesquisador chegaram aos níveis – mostrados na Tabela 5 – para cada componente.

Tabela 5

*Síntese da análise dos níveis de idoneidade epistêmica evidenciados na análise do plano de aula elaborado pelo residente e pelo preceptor (Subgrupo 1). Elaborado pelo pesquisador (2023)*

Componentes	Nível aferido	
	Pelo pesquisador	Pelos participantes
Situações-problema	Baixo	Médio
Linguagens	Baixo	Alto
Regras (definições, proposições, procedimentos)	Baixo	Médio
Argumentos	Médio	Médio
Relações	Baixo	Baixo

A potencialidade dessa ferramenta, ao nosso ver, não está no fato de aferir um nível, mas sim no processo envolvido para chegar a essa aferição. Se tomarmos por base o processo de Ação e Raciocínio Pedagógico proposto por Shulman (1987), podemos perceber que essa reflexão pode desencadear uma nova compreensão e mobilizar o professor a reformular a proposta de ensino com vistas a oportunizar aos seus estudantes diferentes aprendizagens.

Ao refletirmos sobre os dados apresentados na Figura 11, podemos observar que o componente “Relações” foi aferido como baixo, tanto pelo pesquisador quanto pelos participantes. Assim – na tentativa de exemplificar as potencialidades da idoneidade didática como dispositivo de formação e mobilizador de reflexões em prol da melhoria da qualidade do ensino –, optamos por focalizá-lo.

O componente “Relações” inclui dois indicadores essenciais, ambos considerados não atendidos pelos participantes e pelo pesquisador. O primeiro indicador propõe uma reflexão acerca das relações entre os objetos matemáticos. Ao refletir sobre esse indicador, o Residente 1 chegou à conclusão de que sua proposta não contemplava essa característica: *“Eu acho que explícito, explícito não tem, mas principalmente se alguém tiver alguma questão de empréstimo, alguma coisa poderia surgir. Mas aí seria uma situação bem atípica”* (Registro da fala do participante Residente 1 no encontro realizado em 31 de março de 2023).

Com o intuito de aperfeiçoar a proposta, buscando contemplar esse indicador, ela poderia incluir atividades práticas que estimulem a resolução de problemas que envolvem educação financeira, como cálculos de juros ou descontos, demonstrando a interconexão entre diferentes aspectos matemáticos. Esse movimento alinha-se às ideias discutidas por Shulman (2014), que enfatiza a importância de um “novo início” baseado em reflexões pensadas e lógicas sobre o ensino.

O segundo indicador da idoneidade epistêmica versa sobre a identificação dos diversos significados dos objetos matemáticos e a articulação entre eles. Acerca dele, Godino (2011) enfatiza a importância de identificar e articular os diversos significados dos objetos que intervêm nas práticas matemáticas.

A reflexão em torno desse indicador evidenciou aos participantes a necessidade de reformular a proposta de modo a evidenciar essa articulação entre os diferentes objetos matemáticos que estão explícitos e implícitos na proposta. Essa percepção é aparente no trecho a seguir:

*“Eu acho que dá pra favorecer mas, pelo menos assim, quando a gente planejou que a gente não tinha toda essa ideia de usar dessa forma, mas acho que dá para favorecer sim, porque igual agora que eu estou vendo, por exemplo, a parte de estatística e tal,*

*que estou a começar a estudar, por exemplo, o gráfico de pizza que o Preceptor 1 até comentou, a gente não tinha pensado ainda, mas a gente pode utilizar também essas outras formas para identificar a porcentagem na forma da tabela para os cálculos ou geograficamente ou coisa do tipo. Mas honestamente, quando a gente fez, não tinha no projeto.* (Registro da fala do participante Residente 1 no GF durante o encontro realizado em 31 de março de 2023)

O processo reflexivo possibilitou aos participantes pensar na inclusão de atividades que favorecessem a integração com outros conceitos matemáticos, como, por exemplo, porcentagem. Durante a reflexão, os participantes avaliaram que essa abordagem poderia enriquecer a compreensão dos alunos sobre o modo como a porcentagem é aplicada em contextos financeiros reais, como no cálculo de juros, nos descontos e na análise de variações percentuais em orçamentos e gastos. Ao relacionarem diretamente a educação financeira com o estudo prático de porcentagens, os alunos poderiam desenvolver uma compreensão mais ampla dos conceitos matemáticos presentes na proposta ABP e, ainda, evidenciar sua aplicabilidade em situações da vida real.

Esse movimento de reflexão, que possibilita novas formas de compreender e, consequentemente, reformular propostas de ensino, alinha-se à perspectiva de Shulman (2014), ao salientar que os atos de ensino precisam ser pensados e devem levar os professores a alcançar uma nova compreensão tanto dos propósitos quanto dos conteúdos ensinados.

Como evidenciamos anteriormente, o componente “Relações” foi classificado como baixo devido à falta de conexão e articulação adequadas entre os objetos matemáticos e seus significados. Ao assumirem-no como ferramenta de reflexão, os participantes puderam perceber que a inclusão de atividades que favorecessem a integração e um entendimento mais amplo de conceitos matemáticos presentes na educação financeira favoreceria uma compreensão mais ampla e contextualizada. Assim, a reformulação possibilitaria não só um grau mais elevado de idoneidade, mas também a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem decorrentes da proposta ABP que seria implementada.

### **Novas formas de compreensão**

Como buscamos evidenciar até aqui, ao longo da proposta formativa os participantes tiveram a oportunidade de conhecer e elaborar uma proposta ABP a ser implementada no contexto escolar (Compreensão). Após essa etapa, mobilizou-se um momento formativo de avaliação da proposta, assumindo os critérios de idoneidade didática como dispositivo de formação (Reflexão). Esse processo reflexivo favoreceu, entre outras coisas, **novas formas de**

**compreensão** que culminaram com a reformulação da proposta ABP inicial. Assim, neste momento, buscaremos ilustrar esse movimento.

A transição da primeira para a segunda versão do projeto apresenta diversas modificações e refinamentos que parecem ter contribuído para que o projeto estivesse mais bem estruturado. Tal movimento converge para a importância da compreensão e do raciocínio pedagógico no processo de ensino, conforme destacado por Shulman (2014). Em linhas gerais, as modificações realizadas incluíram uma maior ênfase em questões, tarefas e problemas práticos que podem favorecer a aprendizagem dos alunos.

A nova versão apresenta mudanças significativas em termos de especificidade disciplinar; objetos de conhecimento; público-alvo; habilidades; contextualizações interdisciplinares; recursos materiais; atividades propostas e artefato; tempo de aplicação; avaliação; inclusão de tecnologia; e elaboração de gráfico, refletindo uma abordagem interdisciplinar. Essas alterações só foram possíveis após um movimento reflexivo que considerou a idoneidade didática como um dispositivo de formação.

Considerando que a idoneidade didática possui seis dimensões e em vista das limitações impostas pela extensão do presente artigo, focaremos nas alterações que emergiram da reflexão a partir da idoneidade epistêmica, especificamente no componente “Relações”. Dessa forma, olharemos para os indicadores apresentados na Figura 10, a saber: i) “Os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições etc.) relacionam-se e conectam-se entre si”; e ii) “Identificam-se e articulam-se os diversos significados dos objetos que influenciam na prática matemática”.

O primeiro indicador nos conduz a refletir sobre a integração de conceitos matemáticos com outras áreas, como a Geografia. A integração de conceitos matemáticos com temas de Geografia, na segunda versão do projeto, pode promover uma ampliação conceitual em sala de aula e evidenciar as conexões entre a matemática e as diferentes áreas do conhecimento. Esse enfoque está alinhado com a ideia de Shulman (2014) sobre o ciclo contínuo de aprendizagem e ensino, no qual cada novo ciclo traz a oportunidade para uma nova compreensão. Entre outros aspectos, ao proporem abordar conceitos da matemática conjuntamente com conceitos da Geografia, os futuros professores estão mobilizando o conhecimento acerca da interdisciplinaridade.

Ademais, o uso de *software* de planilha para a elaboração de tabelas e gráficos demonstra o modo como as ferramentas tecnológicas podem ser usadas para conectar conceitos matemáticos abstratos com representações visuais e práticas. Essas atividades podem permitir

aos alunos explorar e compreender as relações entre dados numéricos e suas representações gráficas, evidenciando a interconexão entre os objetos matemáticos.

Por sua vez, o segundo indicador nos leva a refletir sobre as relações que os conceitos matemáticos apresentam dentro da própria área. Ao analisarmos o plano reformulado, podemos perceber a inclusão de atividades que envolvem a utilização do conceito de porcentagem em planejamentos financeiros, demonstrando, ainda, uma preocupação em evidenciar aos alunos que os objetos matemáticos podem possuir uma aplicabilidade no contexto cotidiano.

### Transformação

Nesta etapa apresentamos – na Figura 7 – a versão aprimorada do projeto elaborado pelos participantes; e posteriormente a discussão sobre a idoneidade didática.

**DISCIPLINA:** Matemática

**UNIDADE TEMÁTICA:** Números e Álgebra

**OBJETO DE CONHECIMENTO:** Porcentagem

**PÚBLICO-ALVO:** 3º Ano do Ensino Médio – Modalidade EJA

**ÂNCORA DO PROJETO:** Para introduzir o projeto, inicialmente será utilizado como âncora do projeto um vídeo sobre planejamento financeiro, disponível na Globoplay. Como forma complementar, um texto sobre o mesmo assunto, disponível no G1 da Globo.com, será apresentado aos alunos para leitura.

Diário TV 2ª Edição

**Planejamento financeiro auxilia famílias a controlarem gastos mensais - 12/01/2023**

5 min

Além disso, planejar as finanças pode ajudar a guardar dinheiro para gastar ou investir.

Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/11275483/>

## Planejamento financeiro é aliado para ter uma vida mais tranquila e conquistar sonhos e objetivos

Primeiro passo é fazer controle de tudo aquilo que você paga (despesas) e recebe como renda (salários e rendimentos) para conseguir planejar a sua vida.

Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/economia/educacao-financeira-no-parana/noticia/2022/11/11/planejamento-financeiro-e-aliado-para-ter-uma-vida-mais-tranquila-e-conquistar-sonhos-e-objetivos.ghtml>

**QUESTÃO MOTRIZ:** Como motivador após a apresentação do vídeo e do texto, será levantada a

seguinte pergunta: Quanto você está investindo em você e no seu futuro?

### **HABILIDADES:**

- (EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.
- (EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.
- (EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.

### **CONTEXTUALIZAÇÕES INTERDISCIPLINARES:**

Para além do estudo de porcentagem, é possível fazer um paralelo comparativo entre o contexto dos trabalhos dos alunos com os dados socioeconômicos brasileiros, integrando a Matemática com a Geografia. Neste sentido, o uso de gráficos de setores é uma boa ferramenta e está presente nas seguintes habilidades:

- (EF07MA37) Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.
- (EF07GE10) Elaborar e interpretar gráficos de barras, gráficos de setores e histogramas, com base em dados socioeconômicos das regiões brasileiras.
- (EF09GE14) Elaborar e interpretar gráficos de barras e de setores, mapas temáticos e esquemáticos (croquis) e anamorfoses geográficas para analisar, sintetizar e apresentar dados e informações sobre diversidade, diferenças e desigualdades sociopolíticas e geopolíticas mundiais.

### **RECURSOS MATERIAIS:**

- Laboratório de informática com acesso a *software* para trabalhar com planilhas e gráficos (excel, libre office, etc.).
- Calculadora.
- Papel, caneta, lápis, borracha, régua.
- Modelo de tabela (planilha) a ser elaborado.

OBS: a tabela a ser elaborada deverá possuir os dados dos gastos e das rendas familiares e a porcentagem de cada gasto com relação à renda total.

### **ATIVIDADES PROPOSTAS E ARTEFATO:**

Inicialmente, os alunos deverão pesquisar e registrar o que são gastos fixos e variáveis e citar alguns exemplos. Após a pesquisa, deverão fazer uma roda e discutir, entre si, sobre o conteúdo pesquisado, explanando o que compreenderam, pontuando os exemplos encontrados e as dúvidas que surgirem. Como produtos finais do trabalho, os alunos deverão elaborar uma tabela com os gastos e rendas próprios (fixos e variáveis), discriminando-os. Em sequência, com base nos dados levantados, deverão construir um gráfico de setores para representá-los.

Ao final, será realizado um momento para uma análise final do trabalho, incitando um debate no qual os alunos deverão explanar e argumentar suas conclusões acerca do projeto pessoal realizado. Neste momento de argumentação, caso o(a) aluno(a) responda de forma muito direta, serão feitas perguntas de forma a direcionar e guiar o(a) aluno(a) para uma argumentação alinhada a seu projeto.

### **TEMPO DE APLICAÇÃO**

O projeto ocorrerá em um período de 4 aulas de 50 minutos distribuídas em duas semanas distintas:

1a semana:

- 1 aula para apresentação da âncora, da questão motriz e do projeto.
- 1 aula para pesquisa a ser proposto aos alunos.

2a semana:

- 1 aula para elaboração da tabela (planilha).
- 1 aula para um debate, exposição das considerações e das conclusões sobre o trabalho.

Além disso, durante o intervalo entre as semanas, será requerido aos alunos que coletem os dados necessários para o preenchimento e elaboração da tabela (planilha).

**AVALIAÇÃO:**

Os alunos serão avaliados quando ao desenvolvimento das atividades em sala de aula (a pesquisa e discussão), quanto à construção da tabela (planilha) de gastos e rendas, quanto à elaboração do gráfico de setores e quanto à argumentação apresentada com base em seu projeto pessoal.

Figura 7.

*Projeto reestruturado pelos participantes (Carmo, 2024, pp. 189-191)*

Ao refletirmos sobre a etapa de Transformação, a partir da idoneidade epistêmica, os dados analisados evidenciaram que a primeira versão do projeto empregava – embora de forma implícita – a matemática em um contexto de planejamento financeiro, conectando objetos matemáticos como porcentagens, gráficos de setores e cálculos de proporção a situações da vida real. Já na segunda versão houve a incorporação de habilidades específicas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que relacionam porcentagens com estratégias de cálculo mental e tecnológicas. Esse movimento de reformulação pautado na perspectiva do currículo prescrito pode estar relacionado com o movimento reflexivo proposto pela idoneidade ecológica.

Em relação a identificação e articulação dos diversos significados dos objetos matemáticos, pudemos perceber que na primeira versão do projeto a matemática estava sendo utilizada para ajudar os alunos a gerir finanças pessoais, abordando conceitos de gastos fixos e variáveis. Já na segunda versão, observamos uma ampliação dessa perspectiva mediante a aplicabilidade dos conceitos estudados por meio da interdisciplinaridade, ou seja, discutindo-se dados socioeconômicos da população brasileira.

Seguindo o conceito de transformação descrito por Shulman (2014), a prática anterior ilustra uma aplicação dos subprocessos de transformação pedagógica, especialmente no que tange à “Expressão das Concepções” e à “Seleção de Abordagens Pedagógicas”. Ao empregar dados reais em um contexto interdisciplinar, o educador não só escolhe estratégias pedagógicas que facilitam o entendimento conceitual pelos alunos, mas também ajusta essas estratégias para envolver os estudantes, refletindo sobre o modo como as matérias escolares se aplicam fora das paredes da sala de aula.

### **Considerações finais**

Com vistas a contribuir para as pesquisas que buscam investigar o conhecimento do professor que ensina matemática e, mais especificamente, a importância de refletir sobre o

modo como os espaços de formação inicial podem contribuir para a mobilização de conhecimentos, apresentamos o presente artigo.

Os dados que subsidiaram as análises emergiram de um processo de pesquisa-formação com residentes e preceptores de matemática do PRP. Eles emergiram de uma proposta formativa que buscou problematizar a utilização da perspectiva da ABP nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática. Assim, a primeira etapa possibilitou aos participantes uma compreensão inicial da perspectiva ABP que subsidiou a elaboração de um plano de ensino.

Ao considerarmos a idoneidade didática como dispositivo de formação para o processo de avaliação do plano de ensino elaborado, os dados permitiram perceber as potencialidades dessa ferramenta analítica para os processos de reflexão e de novas formas de compreensão. Assumindo os diferentes componentes e indicadores da idoneidade didática, os participantes tiveram a oportunidade de refletir sobre se a proposta elaborada estava ou não adequada para ser implementada no contexto escolar. Esse processo reflexivo possibilitou emergirem novas formas de compreensão que foram assumidas pelos participantes para reformular o plano inicialmente elaborado (transformação). Em posse desse plano, eles tiveram a oportunidade de implementar a proposta com alunos da educação básica e, consequentemente, avaliá-la. Por discorrermos sobre um processo cíclico, cumpre-nos destacar que esses processos não são hierarquizados e que eles podem não ocorrer da forma linear como a escrita parece sugerir. Essa pode ser uma limitação da análise que aqui apresentamos, mas foi a forma que encontramos para evidenciar as possíveis contribuições dos critérios de idoneidade didática para a mobilização do raciocínio pedagógico em espaços formativos que envolvem futuros professores de matemática.

Assim, a partir dos dados foi possível perceber que a escolha pela idoneidade didática para promover a reflexão acerca dos ajustes que seriam necessários no plano de ensino foi importante. Os diferentes componentes e indicadores da idoneidade permitem uma ampliação da forma de avaliar uma proposta. Certamente, se tivéssemos usado outra perspectiva teórica, os resultados seriam outros. Contudo, será que realizar uma reflexão sem um parâmetro conceitual favoreceria novas formas de compreensão? Quando comparamos essa experiência com experiências que tivemos em outros espaços formativos, podemos inferir que não. Do nosso ponto de vista, a ausência de um referencial para nortear a reflexão certamente desconsideraria outros aspectos, como a interdisciplinaridade e as conexões entre os objetos matemáticos enfatizados na idoneidade epistêmica.

Diante do exposto, compreendemos que os resultados aqui apresentados dialogam com a importância de os formadores realizarem um planejamento das ações formativas com vistas à mobilização do Conhecimento Didático-Matemático, tal como defendem Silva e Tinti (2021).

## Referências

- Altet, M. (2001). As competências do professor profissional: entre conhecimentos, esquemas de ação e adaptação, saber analisar. In L. Paquay, P. Perrenoud, M. Altet, & É. Charlier (Orgs.), *Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências?* (pp. 23-35). Artmed.
- Andrade, L. S. (2014). *Curriculos de matemática no Ensino Médio: um olhar sob a perspectiva do enfoque ontosemiótico do conhecimento e a instrução matemática* [Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil]. <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/179>
- Backes, V. M. S., Menegaz, J. do C., Miranda, F. A. C., Santos, L. M. C., Cunha, A. P., & Patrício, S. S. (2017). Lee Shulman: contribuições para a investigação da formação docente em enfermagem e saúde. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 26(4), 1-9.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What make it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Behets, D., & Vergauwen, L. (2006). Learning to teach in the field. In D. Kirk, D. Macdonald, & M. O'Sullivan (Orgs.), *Handbook of Physical Education* (pp. 407-424). Sage.
- Breda, A., Font, V., & Lima, V. M. R. (2015). A noção de idoneidade didática e seu uso na formação de professores de Matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 8(2), 1-41.
- Breda, A., Font, V., & Pino-Fan, L. R. (2018). Critérios valorativos y normativos en la didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidade didáctica. *Bolema*, 32(60), 255-278.
- Carmo, J. C. F. W. G. (2024). *Os critérios de idoneidade didática enquanto dispositivo de formação: análise de um processo formativo pautado na perspectiva da aprendizagem baseada em projetos com residentes e preceptores de matemática do Programa Residência Pedagógica* [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto]. <https://www.repositorio.ufop.br/items/ec9a0e22-83d4-404f-87dc-b3c53dc7f12b>
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. C., & Munoz-Catalán, M. C. (2013). Determining Specialized Knowledge for Mathematics Teaching. In B. Ubuz, C. Haser & M. A. Mariotti (Eds.), *Proceedings VIII Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (CERME 8) (pp. 2985-2994).
- Ennis, C. (1994). Knowledge and beliefs underlying curricular expertise. *Quest*, 46(2), 164-175.
- Godino, J. D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31. <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/1063>
- Godino, J. D. (2011, Junho 26-30). Indicadores de la idoneidade didáctica de processos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas [Palestra]. *XIII CIAEM – IACME*. Recife.

- Godino, J. D. (2017). Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la Educación Matemática. In J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone, & M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso International Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos* (pp. 1-20). Granada.
- Godino, J. D. (2021). Da engenharia à idoneidade didática no ensino da matemática. *Revemop*, 3(1), 1-26. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202129>
- Godino, J. D., & Batanero, C. (2009). Formación de profesores de Matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica. *Actas del VI Congreso Iberoamericano de Educación Matemática - CIBEM* (pp. 4-9). Puerto Montt.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2008). Um enfoque ontosemiótico do conhecimento e a instrução matemática. *Acta Scientiae - Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10(2), 7-37.
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., & Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 90-113.
- Nóvoa, A. (1995). Formação de professores e profissão docente. In A. Nóvoa (Org.), *Os professores e a sua formação* (pp. 13-33). Dom Quixote.
- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38, 261-284.
- Salazar, S. F. (2005). El conocimiento pedagógico del contenido como categoría de estudio de la formación docente. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 5(2), 1-18.
- Sandín Esteban, M. P. (2010). *Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições* (M. Cabrera, Trad.). AMGH.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-27.
- Shulman, L. S. (2014). Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. *Cadernos Cenpec/ Nova série*, 4(2), 196-229.
- Silva, J. F. da, & Tinti, D. da S. (2021). Planejamento de espaços formativos e a mobilização do conhecimento didático-matemático: um olhar para o Programa Residência Pedagógica. *Revemop*, 3, 1-26. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202136>
- Tardif, M., & Raymond, D. (2000). Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. *Educação & Sociedade*, 21(73), 209-244.