

## ESTUDO DO CONHECIMENTO DIDÁTICO MATEMÁTICO DE PROFESSORES EM UM GRUPO COLABORATIVO

### A STUDY OF THE DIDACTIC-MATHEMATICAL KNOWLEDGE OF TEACHERS IN A COLLABORATIVE GROUP

José Fernandes da Silva, Felipe Caetano Barroso  
Instituto Federal de Minas Gerais. (Brasil)  
jose.fernandes@ifmg.edu.br, felipec.barroso97@gmail.com

#### Resumo

Esta é uma pesquisa de cunho qualitativo. Quanto ao público-alvo, este foi composto por quatro professores que participaram de um grupo colaborativo ao longo de um semestre. O construto teórico adotado foi a perspectiva do Conhecimento Didático-matemático do professor e os Critérios de Idoneidade Didática, ambos advindos do Enfoque Ontossemiótico. Os dados foram coletados através de observação, protocolos escritos e gravação de áudios e vídeos. As análises foram analisadas levando em consideração a idoneidade didática e seus respectivos componentes e indicadores. Os dados evidenciam que os critérios de idoneidade didática pode ser instrumentos importantes para guiar processos de formação continuada de professores que ensinam matemática.

**Palavras-Chave:** Idoneidade Didática, Conhecimento Didático-Matemático, Formação docente colaborativa

#### Abstract

This is a qualitative-type research work which was aimed at studying the didactic-mathematical knowledge of teachers who teach mathematics in the context of a collaborative group. As for the sample of people, this was composed of four teachers who participated in a collaborative group throughout a semester. The theoretical construct adopted was the teacher's Didactic-mathematical Knowledge perspective and the Didactic Suitability Criteria, both arising from the Onto-semiotic Approach. Data were collected through observation, written protocols and audio and video recording. The analyses were carried out taking into account the didactic suitability and its respective components and indicators. The data show that the criteria of didactic suitability can be important instruments to guide the continuing training processes of teachers who teach mathematics.

**Key words:** didactic suitability, didactic-mathematical knowledge, collaborative teacher training

## ■ Introdução

O trabalho é oriundo de um projeto amplo que visa investigar o conhecimento didático-matemáticos de professores que ensinam matemática. Em específico, este artigo apresenta como objetivo central analisar as repercussões oriundas de um grupo colaborativo com foco nas reflexões sobre propostas de aulas para a educação básica, tendo por base a noção de idoneidade didática.

A perspectiva das formações colaborativas demanda por espaços “com características colaborativas passa por uma postura epistemopolítica que conclama um (re)pensar a formação docente na direção do respeito ao professor”. (Tinti, Silva, 2021, p. 349).

A justificativa para a realização da investigação se apoia na necessidade de investigar os conhecimentos dos professores de Matemática diante dos constantes desafios impostos pelo processo de ensino e aprendizagem desta ciência.

Este texto está organizado, da seguinte forma, a partir desta introdução: abordagem teórica adotada, os caminhos metodológicos, discussão e análise dos dados e considerações.

## ■ Marco teórico

Existem diferentes discussões que buscam explicitar os conhecimentos do professor, em especial, o professor de Matemática. Neste sentido, uma questão emblemática no campo da Educação Matemática é “Quais conhecimentos são essenciais para o professor de Matemática exercer bem sua função na docência?”

Para Godino (2009), não existe um consenso na literatura disponível para apontar os conhecimentos que os professores mobilizam durante o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Levando em consideração esta complexidade, Godino (2009) aponta:

Seria útil dispor de modelos que permitam uma análise mais detalhada de cada um dos tipos de conhecimentos que se põem em jogo num ensino efetivo (proficiente, eficaz, idôneo) da Matemática. Ele permitiria orientar o desenho de ações formativas e a elaboração de instrumentos de avaliação dos conhecimentos do professor (Godino, 2009, p. 19).

Apesar de que os modelos desenvolvidos por diversos pesquisadores (Schulman, 1986; 1987; Ball, Thames e Phelps 2008; Schoenfeld e Kilpatrick 2008) resultem em um avanço significativo na caracterização dos conhecimentos que deve ter um professor para ensinar Matemática, ainda ficam questões importantes que seguem abertas, por exemplo: De que forma ou sobre quais critérios se pode avaliar ou medir o conhecimento do professor? Como se pode ajudar aos professores a adquirir desenvolver e relacionar o conjunto de conhecimentos necessários para a prática docente? (Pino-Fan, Godino, 2015).

Reportando às contribuições da Psicologia, da Matemática, da epistemologia, da Pedagogia, da Sociologia, da Semiótica e outras áreas da Didática da Matemática, Godino (2009) defende que o uso do termo “conhecimento didático-matemático do professor - CDM” é mais adequado para se referir à complexidade de conhecimentos profissionais do professor que ensina matemática. Tal abordagem é advinda do contexto do Enfoque Ontosemiótico que é um construto teórico.

O CDM é caracterizado por seis dimensões, que são chamadas de facetas denominadas como:

- **Epistêmica:** Está relacionada ao conhecimento da matemática, fazer uso deste conhecimento de modo a buscar diferentes soluções para resolver o mesmo problema de modo a desenvolver a compreensão dos estudantes que não tiveram êxito da resolução de uma tarefa proposta;
- **Cognitiva:** Esta faceta possibilita que os professores tenham conhecimentos que lhes permitam conhecer melhor seus alunos. Com este conhecimento prévio o professor pode realizar um melhor planejamento de suas aulas, antecipando possíveis erros e dificuldades;
- **Afetiva:** É a faceta que permite aos professores lidar com a parte afetiva que está compreendida por elementos relacionados às atitudes, emoções, crenças e valores dos alunos no ambiente de estudos da Matemática. Neste sentido, o professor necessita conhecer e perceber o estado de ânimo de seus alunos para enfrentar os problemas matemáticos propostos;
- **Mediacional:** refere-se aos conhecimentos do professor relacionados à capacidade de articular materiais e tecnologias para o ensino. Além disso, o professor necessita ter condições de delimitar tempo para as ações no âmbito do processo de ensinar um conteúdo;
- **Interacional:** trata-se da capacidade de o professor compreender, prever, implementar e avaliar as interações que ocorrem no processo de ensino e aprendizagem. Neste processo, as relações se estabelecem em contexto: entre professores e alunos, entre os alunos, entre alunos e os recursos estabelecidos e entre os professores e os recursos e os alunos e;
- **Ecológica:** o professor que dispõe de conhecimentos no âmbito desta faceta é capaz de perceber o currículo como uma janela que estabelece enlaces com o entorno social, político e econômico.

É fato que o Enfoque Ontosemiótico (EOS) (Godino, Batanero e Font, 2007, 2008), gerou contribuições significativas para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, contudo, a noção de “qualidade” do ensino desta ciência carece de consenso. No âmbito do CDM, cada faceta possui níveis de análises (Pino-Fan; Font; Godino, 2014) que permitem tomar diferentes decisões em relação ao ensino e aprendizagem. Um desses níveis é a Idoneidade que identifica potenciais melhorias do processo de estudo que incrementam a Idoneidade Didática. E a partir disso, a noção de Idoneidade Didática, de forma análoga ao CDM, nos responde perguntas relacionada à qualidade de uma aula sobre quais mudanças podemos fazer para alcançar objetivos de aprendizado mais altos a partir dos critérios de idoneidade descritos por Font, Planas e Godino (2010) e outros e reelaborados por Breda (2019), conforme descrição seguinte:

**Idoneidade epistêmica** - para avaliar se a matemática que está sendo ensinada é "boa matemática".

**Quadro 1.** *Componentes e indicadores – idoneidade epistêmica.*

Componentes	Indicadores
Erros	Não há práticas consideradas incorretas do ponto de vista matemático.
Ambiguidades	Não existem ambiguidades que possam gerar confusão para os alunos: definições e procedimentos definidos de forma clara e correta, adaptados ao nível educacional a que são direcionados; adequação de explicações, verificações, demonstrações no nível educacional a que se dirigem, uso controlado de metáforas etc.
Riqueza de processos	A sequência de tarefas inclui a realização de processos relevantes na atividade matemática (modelagem, argumentação, resolução de problemas, conexões, etc.).
Representatividade	Os significados parciais (definições, propriedades, procedimentos, etc.) são uma amostra representativa da complexidade da noção matemática a ser ensinada contemplada no currículo. Para um ou mais significados parciais, uso de diferentes modos de expressão (verbal, gráfico, simbólico ...), tratamentos e conversões entre eles.

Fonte: Breda (2019).

**Idoneidade cognitiva** - para avaliar, antes de iniciar o processo instrucional, se o que você deseja ensinar está a uma distância razoável do que os alunos sabem e, após o processo, se as lições aprendidas estão próximas do pretendido ensinar.

**Quadro 2.** *Componentes e indicadores – idoneidade cognitiva.*

Componentes	Indicadores
Conhecimento prévio (Componentes semelhantes à idoneidade epistêmica)	Os alunos têm o conhecimento prévio necessário para estudar a matéria (eles foram estudados antes ou o professor planeja seu estudo) Os significados pretendidos podem ser alcançados (eles têm uma dificuldade gerenciável) em seus vários componentes.
Adaptação curricular quanto as diferenças individuais	Atividades de extensão e reforço estão incluídas.
Aprendizagem	Os vários modos de avaliação mostram a apropriação dos conhecimentos / competências pretendidos ou implementados
Alta demanda cognitiva	Processos cognitivos relevantes são ativados (generalização, conexões intramatemáticas, mudanças na representação, conjecturas, etc.) Promove processos meta-cognitivos.

Fonte: Breda (2019).

**Idoneidade interacional** - para avaliar se as interações resolvem as dúvidas e dificuldades dos alunos.

**Quadro 3.** *Componentes e indicadores – idoneidade interacional.*

Componentes	Indicadores
Interação professor-aluno	O professor faz uma apresentação apropriada do tópico (apresentação clara e bem organizada, não fala muito rápido, enfatiza os principais conceitos do tópico etc.) Os conflitos de significado dos alunos são reconhecidos e resolvidos (os silêncios dos alunos são interpretados corretamente, suas expressões faciais, suas perguntas, um conjunto apropriado de perguntas e respostas, etc.). Busca chegar a um consenso com base no melhor argumento. Vários recursos retóricos e argumentativos são usados para sugerir e capturar a atenção dos alunos. Facilita a inclusão dos alunos na dinâmica da aula e não a exclusão
Interação aluno-aluno	O diálogo e a comunicação entre os alunos são favorecidos. A inclusão no grupo é favorecida e a exclusão é evitada.
Autonomia	Momentos são contemplados quando os alunos assumem a responsabilidade pelo estudo (exploração, formulação e validação).
Avaliação formativa	Observação sistemática do progresso cognitivo dos alunos.

Fonte: Breda (2019).

**Idoneidade mediacional** - para avaliar a adequação dos recursos materiais utilizados no processo instrucional;

**Quadro 4.** *Componentes e indicadores – idoneidade mediacional.*

Componentes	Indicadores
Recursos materiais (livros, calculadoras, computadores)	Uso de materiais manipulativos e computacionais que permitam introduzir boas situações, linguagens, procedimentos, argumentos adaptados ao significado pretendido. Definições e propriedades são contextualizadas e motivadas usando situações, modelos e visualizações concretos.
Número de alunos, horário das aulas e condições	O número e a distribuição de alunos permitem realizar o ensino pretendido. A programação do curso é apropriada (por exemplo, nem todas as sessões são dadas no último minuto). A sala de aula e a distribuição dos alunos são adequadas para o desenvolvimento do processo instrucional pretendido.
Tempo (do ensino / tutoria coletiva, tempo de aprendizagem)	Adaptação dos significados pretendidos / implementados ao tempo disponível (presencial e não presencial). Investimento de tempo no conteúdo mais importante ou nuclear do assunto. Investimento de tempo nos conteúdos que apresentam mais dificuldade.

Fonte: Breda (2019).

**Idoneidade afetiva** - para avaliar os envolvimento (interesses, motivações...) dos alunos durante o processo instrucional.

**Quadro 5.** *Componentes e indicadores – idoneidade afetiva.*

Componentes	Indicadores
Interesses e necessidades	Seleção de tarefas de interesse dos alunos. Proposta de situações que permitam avaliar a utilidade da matemática no cotidiano e na vida profissional.
Atitudes	Promoção do envolvimento em atividades, perseverança, responsabilidade, etc. O argumento é favorecido em situações de igualdade; o argumento é valorizado em si e não por quem o diz.
Emoções	Promoção da autoestima, evitando rejeição, fobia ou medo da matemática. As qualidades estéticas e de precisão da matemática são destacadas.

Fonte: Breda (2019).

**Idoneidade ecológica** - para avaliar a adequação do processo instrucional ao projeto educacional central, às diretrizes curriculares, às condições do ambiente social e profissional.

**Quadro 6. Componentes e indicadores – idoneidade ecológica.**

Componentes	Indicadores
Adaptação do currículo	O conteúdo, sua implementação e avaliação correspondem as diretrizes curriculares.
Conexões intra e interdisciplinares	Os conteúdos estão relacionados a outros conteúdos matemáticos (conexão da matemática avançada com a matemática do currículo e conexão entre diferentes conteúdos matemáticos contemplados no currículo) ou com o conteúdo de outras disciplinas (contexto extra-matemático ou com o conteúdo de outras disciplinas do estágioeducacional).
Utilidade socio-laboral	O conteúdo é útil para inserção sócio-laboral.
Inovação Didática	Inovação baseada em pesquisa e prática reflexiva (introdução de novos conteúdos, recursos tecnológicos, formas de avaliação, organização da sala de aula, etc.).

Fonte: Breda (2019).

■ **Metodologia**

*Natureza do Estudo*

Esta é uma pesquisa de cunho qualitativo (Garnica, 2004), na qual fica legitimada a não neutralidade do pesquisador e à não necessidade de estabelecer uma hipótese a priori. Gatti (2010), reforça esta perspectiva ao dizer que uma metodologia não é uma receita no que concerne a investigação científica na área das ciências humanas, e sim uma construção que se faz em situação, entrelaçando a teoria, o problema a ser investigado, os objetivos e os procedimentos organizados.

*Participantes do estudo*

Quanto ao público-alvo, este foi composto por quatro professores (P1, P2, P3 e P4), que lecionam na Educação Básica e que no seu processo de formação inicial, tiveram experiências como bolsistas do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência- PIBID – que é um programa do Ministério da Educação do Brasil que visa colocar os futuros professores em contato com as escolas públicas de educação básica, durante, pelo menos um ano ininterrupto e que se voluntariam a participar da pesquisa. Os pesquisadores são designados por mediadores (M1 e M2).

A tabela 1 explicita o perfil dos participantes:

**Tabela VII. Perfil dos participantes.**

Participante	P1 Fran	P2 Natália	P3 Luiz	P4 João
Idade	22	26	22	27
Nível de atuação	Ensino Médio	Ensino Fundamental e Médio	Ensino Médio	Ensino Fundamental e Médio
Localidade	Urbana	Urbana	Urbana	Rural
Ano de Formação	2016	2016	2016	2014

Fonte: Dados dos pesquisadores.

É possível perceber que se trata de jovens professores que lecionam nos diferentes níveis e modalidades de ensino da educação básica brasileira como informado na tabela.

#### *Coleta de dados*

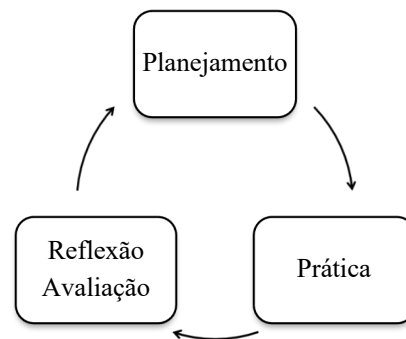
Criou-se um grupo colaborativo no qual as atividades foram baseadas no compartilhamento de saberes, experiências e práticas (Fiorentini, 2004; Palanch, Manrique, 2016).

O grupo possuía uma dinâmica de encontros semanais, ao longo do segundo semestre de 2018, os quais eram realizados dentro das dependências da universidade onde se formaram. A comunicação entre os participantes e o diálogo eram as principais ferramentas de cada encontro, objetivando aprimorar os conhecimentos com o relato de experiências sobre suas trajetórias acadêmicas e profissionais, bem como socialização de propostas de aulas.

Visando conhecer o grupo de professores foi aplicado, inicialmente, um questionário com foco nas informações específicas quanto suas atuações profissionais, tempo de licenciados, entre outros. Utilizou-se o recurso do *Google Forms*.

A promoção de debates sobre os planos de aulas apresentados pelos participantes era fomentada a cada encontro. O planejamento apresentado por cada professor era relacionado à rotina de suas aulas e aos currículos das escolas da educação básica onde trabalhavam.

**Figura 1:** *Dinâmica de trabalho do grupo.*



**Fonte:** Dados dos pesquisadores.

Após cada reunião, os pesquisadores observaram a aula do professor na escola onde ele atuava. As aulas foram gravadas em áudio e vídeo, bem como, foram realizadas anotações na forma de diário de campo. Por questões metodológicas e de abrangência, neste texto, estamos apresentando a fase de planejamento de P1 sobre o conteúdo de Pirâmides.

#### *Análise dos dados*

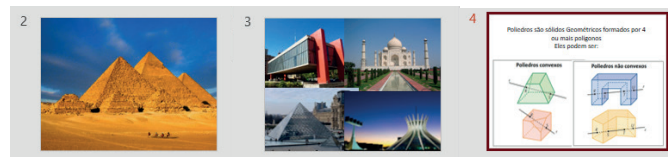
Os dados foram analisados levando em consideração a idoneidade didática e seus respectivos componentes e indicadores.

## ■ Resultados

O processo de planejamento da aulas dos participantes foi estruturado tendo como base a colaboração e o diálogo sobre os desafios e as possibilidades das suas práticas em suas instituições de trabalho (Silva; Manrique, 2021). Para esta análise apresentamos o contexto do planejamento da Professora P1 que lecionava no Ensino Médio.

Para o início das discussões P1 foi convidada a expor sua proposta de aula. Esta utilizou uma apresentação com auxílio do *Power Point*.

**Figura 2.** *Imagens utilizadas por P1 como recurso motivacional para o ensino de Pirâmides.*



Fonte: Planejamento de P1.

*Bom, como eu costumo trazer para os alunos alguma relação do conteúdo com o cotidiano, então para trabalhar as pirâmides eu trouxe algumas ilustrações para introduzir o conceito deste conteúdo. Então através destas imagens eu vou trabalhar com os alunos o é uma pirâmide. E, a partir daí, vamos chegar num consenso do que seria uma pirâmide e qual seria sua definição. Para isso, é importante que os alunos tenham um conhecimento prévio sobre geometria espacial. Antes eu vou trabalhar com os alunos a questão da semelhança das pirâmides usando o GeoGebra e depois da classificação nós vamos destacar os elementos, faces laterais, vértices, altura e base. Inicialmente, eu escolhi trazer uma pirâmide oblíqua, para de imediato, tirar a ideia que toda pirâmide é “bonita” e “certinha” como temos costume de ver. Iremos trabalhar com as pirâmides regulares, medidas notáveis como altura e apótema da base. Vou utilizar o GeoGebra para trabalhar este tópico, pois fica mais visível para os alunos essa questão do triângulo que fica dentro da pirâmide.*

Diante da exposição de P1 podemos observar sua proximidade com o conteúdo a ser ensinado, haja vista a substancial qualidade da abordagem matemática não apresentando erros. Tal fato é importante pois cabe ao professor possuir o repertório dos conhecimentos concernentes ao nível que irá lecionar (Breda, 2019). Destaca-se, também, desta apresentação inicial de P, aspectos relacionados à importância e o lugar dado aos conhecimentos prévios dos estudantes. Tal fato constitui elemento importante da prática docente, pois o conteúdo a ser abordado precisa se relacionar com os requisitos básicos que o constituem.

Como a proposta de trabalho do grupo era baseada na perspectiva da colaboração, P3, fez a seguinte sugestão ao planejamento de P1:

*Eu pensei na ideia do volume da pirâmide, talvez você levar a construção das três pirâmides que formam o prisma e colocar para o debate em classe, mas vejo a ideia do uso do GeoGebra como excelente. Minha contribuição está baseada na realidade da minha escola onde os recursos tecnológicos são escassos.*

Essa intervenção da Professora P3 demonstra a importância dada à instrumentalização da aula. Como pode ser observado, P1 trabalha numa instituição pública dotada de recursos tecnológicos com os quais instrumentaliza a maioria de suas aulas. P3, embora relate as dificuldades tecnológicas de sua escola, corrobora com o debate propondo o uso de material lúdico. Essa reflexão é importante, pois o ato de selecionar e adequar os recursos materiais para o desenvolvimento do processo de ensino se constitui importante no planejamento docente (Godino, 2013).



Os pesquisadores M1e M2, mediando as reflexões do grupo questionam os participantes sobre a sequência da aula apresentada por P1.

Antes das reflexões dos pares, P1 justifica a perspectiva de desenvolvimento do conteúdo:

*A intenção é que eu não gaste todo tempo da aula só apresentando o conteúdo aos alunos, a minha intenção já é deixar atividades para eles começarem a fazer desde o início, pois eu sempre faço assim, eu deixo atividade para serem feitas em sala e terminarem casa. Na aula seguinte é só para tirar dúvidas.*

Diante desta fala, P4 realiza uma sugestão:

*Acho que você poderia trabalhar também um pouco da história da matemática e levar um pouco da história desse conteúdo.*

Essa reflexão de P4 colaborou para que o grupo discutisse a importância da abordagem da história dos conteúdos matemáticos. P3, embora tivesse apresentado uma sólida base do conhecimento matemático, demonstrou uma preocupação em cumprir o currículo proposto. Como sabemos, as instituições educativas exigem que o professor desenvolva os conteúdos enumerados como essenciais, porém, este não pode perder de vista que o currículo vai além das proposições prescritas, isto é, este deve se ajustar ao contexto social, cultural, histórico, político e econômico (Godino, 2013, Breda 2019).

Os pesquisadores, percebendo a possibilidade de contribuir com o debate, relataram sobre um vídeo de uma reportagem sobre as Pirâmides do México. Destacaram que era um vídeo curto que ilustrava a história das pirâmides de Teotihuacan.

Em seguida, P2 destacou:

*Seria bom também porque, primeiro, todos já tem na cabeça que pirâmide é só do Egito, então já seria uma novidade.*

O debate suscitado por P2 é muito significativo se consideramos a predominância da Matemática europeia e oriental sobre as matemáticas dos povos pré-colombianos.

P1, demonstrou uma certa preocupação em ocupar sua aula com um vídeo, mas ao assisti-lo, durante o encontro, percebeu que se tratavam apenas de 3m e 58s. Desta forma, o material passou a compor o planejamento da professora, sendo que esta considerou pertinente realizar a abertura de sua futura aula realizando o debate sobre a importância de reconhecer as pirâmides do México como fundamentais na abordagem da Geometria que, tradicionalmente, destaca apenas as pirâmides do Egito.

Na sequência da apresentação de sua proposta de aula, P1 destaca:

*Ficou faltando ainda a questão dos tetraedros regulares. As fórmulas são complicadas, eu não vou demonstrá-las com os alunos, pois creio que não seja necessário para o Ensino Médio. Vou deixar uma tarefa para os alunos resolverem. Assim, a área total é tranquila porque é 6 vezes a área de um triângulo equilátero, então a partir dessa atividade ele encontram a fórmula da área total. Sobre o volume eu não vou demonstrar com eles as fórmulas, porque eu também acho muito difícil cair esse tipo de questão, que use esta fórmula, no ENEM, até porque dá para fazer sem elas.*

Após essa explanação de P1, os participantes, entrevistaram propondo reflexões:

*P4: Se a gente calcular o volume do cubo dividido por 6 da o volume de uma pirâmide.*

*P1: É isso que eu estou falando e eles (os alunos) terão que pensar para concretizar este raciocínio.*

*P3: Pelo que a P1 falou eu acho que a turma, que também estuda informática, sairia melhor nessa proposta*

*P2: Mas, então, o que você acha de dar o mesmo exercício para grupos diferentes e ver como cada um deles resolve?*

*P2: Importante pergunta. Eu acho que seria uma boa até porque você conseguiria ver como cada um chegou na mesma resposta usando caminhos diferentes.*

Os pesquisadores dialogaram com P1 sobre as propostas realizadas pelos pares e, no contexto, outras contribuições dos participantes surgiram:

*M1 e M2: Mas então o que você acha dessa proposta P1?*

*P1: Isso é interessante, só que eu penso que com este problema não vai dar muito debate, porque não tem muita coisa para o aluno construir, ele só precisa visualizar que são seis pirâmides*

*P3: Mas pode ser fácil para nós, não para o aluno.*

*P1: Então, eu posso sim fazer isso só que repensando eu acho que não precisa de dividir em grupos, eu posso simplesmente colocar o problema no slide durante a aula e pedir para que os alunos analisem de forma bem rápida.*

O exposto nos leva a refletir sobre o papel das interações em sala de aula. Ao apresentar uma determinada resistência quanto ao trabalho coletivo de seus alunos, P1 demonstra preocupação, novamente, em cumprir o currículo proposto para que atender os interesses institucionais, bem como, as avaliações externas como o Exame Nacional do Ensino Médio. Porém, como destacado por Breda (2019), as interações em classe podem subsidiar o trabalho do professor, pois:

- Ao observar os conflitos de significado dos alunos é possível reconhecê-los e resolvê-los;
- As atitudes podem ser interpretadas em favor das aprendizagens;
- As discussões podem ser aliadas para o processo de sistematização do conhecimento;
- A observação dos diálogos e reflexões podem evidenciar os argumentos que demonstrem os avanços e desafios do estudante;
- Facilita uma prática educativa inclusiva;
- O ato de comunicar com o outro facilita a elaboração dos raciocínios;
- Ao interagir os estudantes podem assumir a responsabilidade pelo estudo (exploração, formulação e validação);
- Ao observar as interações o professor pode acompanhar o processo de desenvolvimento cognitivo dos alunos e;
- Possibilita avaliar a qualidade da relação aluno-aluno, aluno-professor, aluno-instituição educativa, aluno-material didático entre outras relações que se fazem presentes no processo de ensino e aprendizagem.

As repercussões do planejamento de P1, no âmbito do grupo participante desta investigação, convergem com as reflexões de Godino (2013) e Breda (2019) quando relatam a importância do construto teórico da idoneidade didática para guiar a reflexões dos professores sobre suas práticas. Tais reflexões, ao serem subsidiadas pelos componentes e indicadores do citado construto, mostram significativo potencial para que os professores questionem, não só suas próprias práticas, mas também, as estruturas cristalizadas nos sistemas educativos.

## ■ Conclusões

Para tecer estas considerações retomamos ao objetivo deste artigo que se constituiu em analisar as repercussões oriundas de um grupo colaborativo com foco nas reflexões sobre propostas de aulas para a educação básica, tendo por base a noção de idoneidade didática. A partir dos dados é possível destacar que o processo de ensino e aprendizagem da Matemática exige rigor teórico, ou seja, ao docente é requerido uma substancial base de conhecimento desta ciência. Tal fato, ficou evidenciado na fase de planejamento de P1 quando mostrou significativa

destreza ao lidar com o conteúdo de Pirâmides. Além disso, há que se destacar a importância de o professor ter a capacidade de instrumentalizar suas propostas de aulas, em especial, com o uso de softwares educacionais, como o caso do GeoGebra. No caso de P1, ao abordar Pirâmides, o citado recurso contribuiu para a dinamicidade da visualização, facilitando processos de compreensão. Contudo, como sabemos, os processos de ensinar e aprender são complexos e carecem de diferentes olhares. Posto isso, destacamos que é premente entender o espaço da sala de aula de Matemática como um lugar, não só de conteúdos, mas de estabelecimento de relações sociais, afetividade e trabalho coletivo. Aprender é uma tarefa social, conforme sabemos das teorias sociointeracionistas, em especial a de Vygotsky. Desde modo, ao planejar uma aula de Matemática, os subsídios advindos da noção de idoneidade apontam caminhos que podem fomentar o trabalho em grupo, a valorização das relações, aproximação entre conteúdo e mundo social, entre outros.

Por fim, a idoneidade didática pode ser instrumento importante para guiar processos de formação continuada de professores que ensinam matemática, haja vista, a ausência de critérios para refletir sobre as práticas educativas desta Ciência.

## ■ Referências

- Ball, D. L., Thames, M. H. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching. What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Breda, A. (2019). Criterios valorativos y normativos en la didáctica de las matemáticas: genesis y desarrollo de la idoneidad didáctica. *ACTA LATINOAMERICANA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA*, 32(2), 440 - 447.
- Fiorentini, D. (2004). Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? En Fiorentini, D y Araújo, J. L. (Eds.), *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática* (pp. 47-76). Autêntica.
- Font, V., Planas, N. y Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33(1), 89-105, 2010.
- Garnica, A. V. M. (2004). História Oral e educação Matemática. En Borba, M. C.; Araújo, J. L. (Eds.), *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática* (pp. 77-98). Autêntica
- Godino, J. (2013). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, San José, n. 11 , p. 111 - 132 , dic . 2013
- Godino, J. D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31.
- Godino, J. D., Batanero, C., y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.
- Palanch, W. B. L. y Manrique, A. L. (2016). Ações colaborativas universidade - escola: formação de professores que ensinam matemática em espaços colaborativos. *Revista Eletrônica de Educação*, 10,188-202
- Pino-Fan, L., Font, V. y Godino, J. D. (2014). El conocimiento didáctico-matemático de los profesores: pautas y criterios para su evaluación y desarrollo. En C. Dolores, M. García, J. Hernández, y L. Sosa (Eds.), *Matemática Educativa: La formación de profesores* (pp. 137 – 151). México, D. F.: Ediciones D. D. S. y Universidad Autónoma de Guerrero.
- Pino-Fan, L. y Godino, J. (2015). Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. *PARADIGMA*, 36(1), 87-109
- Sbt. *Pirâmide de Teotihuacán*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yiWDiLpn8dg>. Acesso em 23 de Ago de 2018.
- Schoenfeld, A., y Kilpatrick, J. (2008). Towards a theory of proficiency in teaching mathematics. En D. Tirosh, y T. L. Wood (Eds.), *Tools and processes in mathematics teacher education* (pp. 321-354) Rotterdam: Sense Publishers.
- Scholz, O. y Montiel, G. (2017). Problematización de la trigonometría en la génesis histórica de la trigonometría. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 30, 1018-1026.

- 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), 1-22.
- Silva, J. F. da, y Manrique, A. L. (2021). Reflexiones emergentes de prácticas de un grupo colaborativo de profesores sobre los conocimientos necesarios para enseñar matemática. *PARADIGMA*, 42 (e2), 269-290.
- Tinti, D., y Silva, J. (2021). A extensão universitária como possibilidade de constituição de espaços colaborativos para a formação de professores que ensinam matemática. *Com a Palavra, O Professor*, 6(14), 337-352.